

T/377

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID.

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS.

DPTO. DE FINANCIACIÓN E INVESTIGACIÓN COMERCIAL.

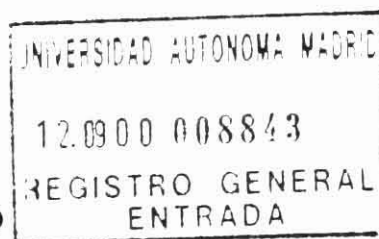


TESIS DOCTORAL

R.º FEE. 77067  
M

GESTION DE INVERSIONES EN EL SECTOR  
ASEGURADOR.

ESPECIAL REFERENCIA AL RAMO DE VIDA.



Presentada por: D<sup>a</sup> CARMEN MENDOZA RESCO

Dirigida por: DR. D. PROSPER LAMOTHE FERNÁNDEZ

5773

Madrid, septiembre de 2000





## INDICE

<b>Agradecimientos.....</b>	<b>1</b>
-----------------------------	----------

<b>Justificación y objetivos.....</b>	<b>5</b>
---------------------------------------	----------

## **Capítulo 1:**

<b>Las inversiones de las entidades de seguros españolas.....</b>	<b>11</b>
---	-----------

1.1. Introducción.....	13
------------------------	----

1.2. Partidas contables objeto de estudio .....	13
---	----

1.3. Obtención de datos para el estudio .....	14
---	----

1.4. Estructura porcentual de las inversiones .....	16
---	----

1.5. Cálculo del rendimiento de las inversiones.....	17
--	----

1.5.1. Metodología del cálculo.....	17
-------------------------------------	----

1.5.2. Otras partidas contables implicadas en la generación del rendimiento .....	25
--	----

1.5.2.1. Rúbricas contables sobre productos financieros .....	25
---	----

1.5.2.2. Otras partidas del balance para el análisis de los resultados de las "inversiones financieras" de "renta fija" .....	27
--	----

1.5.2.3. Relaciones entre partidas .....	29
--	----

1.6. Análisis de los resultados anuales .....	31
---	----

1.6.1. Ámbito del estudio. Consideraciones económicas.....	31
--	----

1.6.2. Ejercicio 1992.....	32
----------------------------	----

1.6.3. Ejercicio 1993.....	35
----------------------------	----

1.6.4. Ejercicio 1994.....	38
----------------------------	----

1.6.5. Ejercicio 1995.....	41
----------------------------	----

1.6.6. Ejercicio 1996.....	48
----------------------------	----

1.6.7. Ejercicio 1997.....	52
----------------------------	----

1.6.8. Ejercicio 1998.....	57
----------------------------	----

1.7. Conclusiones .....	60
1.7.1. Conclusiones sobre tendencias generales.....	60
1.7.2. Rendimientos por grupos de compañías .....	61
1.7.3. Inversión por activos.....	62
1.7.4. Inversiones en renta fija.....	63
1.7.5. Otras Inversiones.....	65
 <b>Capítulo 2:</b>	
<b>Técnicas de gestión de carteras ALM .....</b>	<b>69</b>
2.1. Introducción.....	71
2.2. Gestión conjunta de activos y pasivos (ALM) .....	72
2.2.1. ALM y método .....	73
2.2.1.1. Supuestos para ALM .....	75
2.2.2. Conceptos previos a la gestión.....	77
2.2.2.1. Rentabilidad y riesgo.....	78
2.2.2.2. Duración .....	80
2.2.2.3. Convexidad .....	83
2.2.3. Diseño de carteras.....	84
2.2.3.1. Análisis del pasivo.....	84
2.2.3.1.1. Diferencias entre seguros de vida y planes de pensiones para la aplicación de las técnicas ALM .....	88
2.2.3.2. Estrategias activas.....	93
2.2.3.3. Estrategias pasivas y de cartera estructurada .....	94
2.2.4. Técnicas ALM .....	95
2.2.4.1. "Matching" .....	95
2.2.4.1.1. CFM: "Cash Flow Matching" .....	95

2.2.4.1.2. El CFM en la legislación .....	101
2.2.4.1.3. "Symmetric Cash Matching" (S.C.M.) .....	104
2.2.4.1.4. Supuesto práctico de "Symmetric Cash Matching" (S.C.M.) .....	105
2.2.4.2. Inmunización .....	131
2.2.4.2.1. Inmunización financiera .....	131
2.2.4.2.2. Supuesto práctico de inmunización financiera ....	132
2.2.4.2.3. Cash Flow Matching (CFM) Versus Inmunización .....	142
2.2.4.2.4. Inmunización Contingente.....	143
2.2.4.2.5. Argumentos de la D.G.S. respecto a la inmunización .....	146
2.2.4.3. "Horizon Matching" .....	149
2.2.4.3.1. Supuesto práctico con la técnica "Horizon Matching" .....	149
2.2.4.3.2. Conclusiones a los tres supuestos realizados.....	151
2.2.4.4. Método de simulación .....	152
2.2.5. Diferencias entre seguros de vida y no-vida para ALM .....	156
2.2.6. Organización de la gestión .....	158
2.2.6.1. Comité ALM .....	160
2.2.7. El comité y el informe de gestión ALM .....	161
2.2.8. Servicios financieros de ALM.....	162
2.2.9. El uso de derivados en la gestión de riesgos .....	164
2.2.10. El uso de derivados en ALM .....	166
2.2.10.1. Ejemplos en seguros de vida .....	168
2.2.11. El "Cash Flow Testing" en el diseño de productos y precios.....	171
2.2.12. Conclusiones.....	173

## Capítulo 3:

<b>Seguros de vida vinculados a fondos de inversión (y otros productos ahorro-inversión). Gestión de carteras de renta variable: análisis empírico de fondos de inversión .....</b>	<b>177</b>
3.1. Evolución de los productos ahorro-inversión: competencia y fiscalidad.....	179
3.1.1. Introducción y objetivos.....	179
3.1.2. Los seguros de vida ligados a fondos de inversión "unit link" .....	180
3.1.2.1. Comparación de los seguros de vida tradicionales y los vinculados a fondos de inversión.....	184
3.1.3. La actualidad de las aseguradoras: rentabilidad y riesgos legales y del entorno.....	187
3.1.4. Fiscalidad de los seguros de vida y fondos de inversión .....	188
3.1.5. Clases de fondos de inversión y otros activos para la diversificación de carteras de las aseguradoras .....	190
3.1.6. Otros productos en competencia, fiscalidad.....	193
3.1.7. Consecuencias de la competencia para la gestión de aseguradoras de vida .....	194
3.1.8. Fondos de pensiones .....	198
3.1.9. Conclusiones y posibles estrategias de las aseguradoras.....	200
3.2. Teoría de la inversión.....	205
3.2.1. La frontera eficiente y la asignación de activos. Los modelos APM o "asset pricing models" y CAPM o "capital asset pricing model".....	207
3.2.2. Rentabilidad y riesgo de las inversiones de aseguradoras .....	222
3.2.3. Performance de las aseguradoras.....	226
3.3. Análisis empírico de carteras de fondos de inversión españoles: "la cartera de referencia" .....	228
3.3.1. Introducción y objetivos.....	228

3.3.2. Rentabilidad y riesgo de activos y carteras: aplicación a "la cartera de referencia" .....	235
3.3.2.1. Rentabilidad de un activo .....	235
3.3.2.2. Rentabilidad de una cartera.....	235
3.3.3. Análisis empírico para los fondos españoles.....	237
3.3.3.1. Rendimientos de los fondos documentados.....	241
3.3.3.2. Volatilidad de los fondos documentados.....	242
3.3.3.3. Rentabilidad media de los grupos .....	243
3.3.4. Volatilidad de la cartera .....	246
3.3.5. Carteras y fronteras eficientes de "la cartera de referencia" .....	253
3.4. Aplicación a "unit link" Análisis empírico para fondos concretos.....	264
3.4.1. Datos disponibles de valores liquidativos de fondos concretos .....	264
3.4.2. Cálculo de la rentabilidad de cada fondo de inversión .....	268
3.4.3. Rentabilidad de la cartera o cesta de fondos de inversión .....	271
3.4.4. Riesgo de los fondos de inversión: volatilidad estimada como desviación típica.....	272
3.4.5. Perfil de rentabilidad y riesgo de 36 fondos de inversión.....	278
3.4.6. Carteras y fronteras eficientes, a uno, tres y cinco años, de fondos concretos .....	282
3.4.6.1. Fondos "normales" .....	282
3.4.6.2. Fondos "buenos" .....	295
3.4.7. El mercado español de productos "unit link" .....	306
3.4.7.1. Ejemplo de "cartera conservadora" y "cartera diversificada" .....	312
3.5. Conclusiones Generales .....	316

**Capítulo 4:****Análisis empírico sobre la gestión de carteras en el sector  
asegurador español.....317**

4.1. Introducción.....319

4.2. Resultados de la encuesta.....322

4.3. Conclusiones a la encuesta.....332

4.4. Redefinición de variables muestrales y conclusiones generales.....334

**Bibliografía.....341****ANEXOS .....357**

## INDICE DE CUADROS:

### CAPITULO 1: Las inversiones de las entidades de seguros:

1.I. Representatividad de los datos del estudio.....	16
1.II. Número de entidades que remitieron información a la D.G.S. en 1997.....	16
1.III. Estructura de inversión media para el periodo 1992-1998.....	17
1.IV. Total de inversiones, productos financieros y rendimientos de las inversiones de las entidades de seguros. ....	24
1.V. Diferencias de rendimientos de "Sucursales Extranjeras" y "Sociedades Anónimas" .....	61

### CAPITULO 2: Técnicas de gestión de carteras ALM:

2.I. Estimación de los FCp futuros .....	111
2.II. Efecto de las variaciones de tipos de interés sobre el activo 31.....	121
2.III. Efecto de las variaciones de tipos de interés sobre el activo 33.....	123
2.IV. Efecto de las variaciones de tipos de interés sobre el activo 1.....	124
2.V. Obtención de la provisión matemática en $h=1$ .....	137
2.VI. Provisión matemática en $h=1$ ó VFS (1), en función de $i_m$ .....	137

### CAPITULO 3: Seguros de vida vinculados a fondos de inversión (y otros productos ahorro inversión). Casos de gestión de carteras de renta variable: análisis empírico de fondos de inversión:

3.I. Rendimientos y pesos medios, a siete años, de los grupos de inversiones de aseguradoras. ....	223
3.II. Rendimientos y pesos medios, a cinco años, de los grupos de inversiones de aseguradoras. ....	223
3.III. Rendimientos y pesos medios, a cinco años, del total de inversiones de aseguradoras. ....	226
3.IV. Fondos de los que se dispone de medidas de bondad en la gestión.....	237
3.V. Fondos de inversión documentados .....	241



3.VI. Rentabilidad media de los nueve grupos de fondos.....	243
3.VII. Rendimientos medios de los grupos de fondos, en orden descendente.....	244
3.VIII. "Cartera conservadora" óptima (con restricciones de $W_i$ ).....	313
3.IX. "Cartera diversificada" óptima (con restricciones de $W_i$ ). ....	314

#### **CAPITULO 4: Análisis empírico sobre la gestión de carteras en el sector asegurador:**

4.I. Ficha técnica de la encuesta. ....	319
4.II. Número de entidades registradas y a las que se remite encuesta. ....	321
4.III. Número de entidades Aseguradoras y Reaseguradoras según el tipo de entidad y su distribución geográfica.....	321
4.IV. Tabla de frecuencias de las 17 preguntas definidas como variables para el análisis estadístico. ....	324
4.V. Porcentajes válidos de respuestas.....	324
4.VI. Respuestas a las cinco preguntas no definidas como variables. ....	328
4.VII. Frecuencias de las tres nuevas variables. ....	335
4.VIII. Tablas de contingencia de algunas variables y "activi2".....	336
4.IX. Tablas de contingencia de las variables importa2 y duración respecto a derivados. .	337

# INDICE DE GRAFICOS:

## CAPITULO 2: Técnicas de gestión de carteras ALM:

2.I. FCp (t) o Flujos de Caja pasivos futuros desde $t=(1...10)$ .	112
2.II. Convexidad de 34 activos (tres de ellos cupón cero) estimada como variación real menos variación prevista ( $C^{**i} = VR_i - VPI_i$ ).	119
2.III. Convexidad de 34 activos estimada con la fórmula (I) o (II) ( $C^*i$ ).	120
2.IV Convexidad ( $C^{**i}$ ), del activo $i=31$ .	122
2.V Convexidad ( $C^{**i}$ ), del activo $i=33$ .	123
2.VI. Convexidad ( $C^{**i}$ ), del activo $i=1$ .	124
2.VII. Provisión matemática en $h=1$ en función del tipo de interés de mercado.	138
2.VIII. Valor actual de los FCp y FCa ante cambios en los tipos de interés.	144
2.IX. Rendimiento potencial ante distintas estrategias de inmunización si cambian los tipos.	144
2.X. Rendimiento potencial ante distintas estrategias de inmunización si pasan dos años y cambian los tipos.	145

## CAPITULO 3: Seguros de vida vinculados a fondos de inversión (y otros productos ahorro inversión). Casos de gestión de carteras de renta variable: análisis empírico de fondos de inversión:

3.I. Rendimiento y volatilidad a un año de 1.180 fondos de inversión.	238
3.II. Rendimiento y volatilidad a tres años de 703 fondos de inversión.	239
3.III. Rendimiento y volatilidad a cinco años de 574 fondos de inversión.	240
3.IV. Rendimientos a uno, tres, y cinco años de los fondos de inversión documentados.	241
3.V Volatilidad de los fondos de inversión documentados.	242
3.VI. Rendimientos medios de los nueve grupos de inversión.	245
3.VII. Frontera Eficiente a un año, de "la cartera de referencia".	257
3.VIII. Frontera eficiente a tres años, de "la cartera de referencia".	258
3.IX. Pesos óptimos de los grupos en "la cartera de referencia" a un año.	260

3.X. Pesos óptimos en "la cartera de referencia" a tres años.....	261
3.XI. Rentabilidad y riesgo, a cinco años, de 3 fondos ("bueno", "normal" y "malo") de cada uno de 12 grupos de inversión.....	279
3.XII. Rentabilidad y riesgo, a tres años, de 3 fondos ("bueno", "normal" y "malo") de cada uno de 12 grupos de inversión.....	280
3.XIII. Rentabilidad y riesgo, a un año, de 3 fondos ("bueno", "normal" y "malo") de cada uno de 12 grupos de inversión.....	281
3.XIV. Frontera eficiente, a un año, de 12 fondos "normales".....	285
3.XV. Frontera eficiente, a tres años, de 12 fondos "normales".....	285
3.XVI. Frontera eficiente, a cinco años, de 12 fondos "normales".....	286
3.XVII. Pesos óptimos de la cartera a un año de 12 fondos "normales".....	287
3.XVIII. Pesos óptimos de la cartera a tres años de 12 fondos "normales".....	288
3.XIX. Pesos óptimos de la cartera a cinco años de 12 fondos "normales".....	289
3.XX. Frontera eficiente a un año de 12 fondos "buenos".....	297
3.XXI. Frontera eficiente a tres años de 12 fondos "buenos".....	298
3.XXII. Frontera eficiente a cinco años de 12 fondos "buenos".....	299
3.XXIII. Pesos óptimos en la cartera a un año de fondos "buenos".....	300
3.XXIV. Pesos óptimos en la cartera a tres años de fondos "buenos".....	301
3.XXV. Pesos óptimos de la cartera a cinco años de fondos "buenos".....	302
3.XXVI. Frontera eficiente de la "cartera diversificada".....	315

#### **CAPITULO 4: Análisis empírico sobre la gestión de carteras en el sector asegurador:**

4.I. Representación en dos dimensiones de los valores de las variables "activi2", "importa2", "var2" y "comité".....	338
4.II. Representación en dos dimensiones de las variables "activi2", "derivados" y "convexidad".....	339

## INDICE DE ANEXOS:

<b>CAPITULO 1: Las inversiones de las entidades de seguros .....</b>	<b>359</b>
1.1. Códigos del P.G.C.E.A., subgrupos y cuentas del "total de inversiones" de aseguradoras. ....	361
1.2. Inversiones de Sociedades Anónimas. ....	365
1.3. Inversiones de Sociedades Anónimas, media anual y variación respecto al año anterior. ....	367
1.4. Inversiones de Sucursales Extranjeras.....	369
1.5. Inversión de Sucursales Extranjeras, media anual y variación respecto al año anterior. ....	371
1.6. Inversiones de Mutuas. ....	373
1.7. Inversión de Mutuas. Media anual y variación respecto al año anterior. ....	375
1.8. Partidas contables relacionadas con el resultado de la enajenación de activos de la cartera y con los ingresos de cupones. ....	377
1.9. Variación anual en las inversiones y en sus resultados para Sociedades Anónimas. ...	378
1.10. Variación anual en las inversiones y en sus resultados para Sucursales Extranjeras. ....	379
1.11. Diferencia en las variaciones anuales de las inversiones y los resultados de Sociedades Anónimas respecto a Sucursales Extranjeras. ....	380
1.12. Análisis del peso de valores de renta fija infravalorados y sobrevalorados y las correcciones valorativas. ....	381
 <b>CAPITULO 2: Técnicas de gestión de carteras ALM.....</b>	<b>383</b>
2.1. Argumentos de la D.G.S. respecto a C.F.M. ....	385
2.2. $FCp(t)$ . ....	387
2.3. Universo de activos y hoja modelo para generar los $FCa(t)$ .....	388
2.4. Precio total y parámetros de los activos si suben los tipos un 0,5%. ....	409
2.5. Efecto de variaciones de tipos sobre el precio y los parámetros de los valores del "universo de activos".....	429
2.6. Hoja modelo para realizar "symmetric matching". ....	432

2.7 Cartera óptima y $FCa(t)$ (casados con $FCp(t)$ ) que genera .....	434
2.8. Cartera con coste $(Pa)$ igual a $P'u$ .....	436
2.9. Cartera óptima con coste $(Pa)$ igual a $P'u$ valorada a $(TIRa-0,25\%)$ .....	437
2.10. Prima única de inventario $(P'u)$ de cada trabajador .....	438
2.11. Duración de los pasivos .....	439
2.12. Cartera inmunizada con $i = (TIRa-0,25\%)$ .....	441
2.13. Cartera inmunizada con $i = TIRa$ .....	442
2.14. Estimación de $Da$ y $Dp$ en $t=3$ y Horizon Matching .....	443
2.15. Estimación de $Da$ y $Dp$ en $t=3$ y Horizon Matching (con $i_m=6\%$ ) .....	444
2.16. Estimación de $Da(4)$ y $Dp(4)$ (con $i_m=4,5\%$ ) y aplicación de Horizon Matching. ....	445
2.17 Estimación de $Da(4)$ y $Dp(4)$ (con $i_m=6\%$ ) y aplicación de Horizon Matching. ....	446
2.18. Carteras óptimas .....	447

**CAPITULO 3: Seguros de vida vinculados a fondos de inversión (y otros productos ahorro inversión). Casos de gestión de carteras de renta variable: análisis empírico de fondos de inversión.....** 449

3.1. Rendimientos " $R'$ 1 año", de los fondos de inversión de cada grupo. ....	451
3.2. Rendimientos "anual 3 años" de los fondos de inversión de cada grupo. ....	452
3.3. Rendimientos " $R'$ 3 años" de los fondos de inversión de cada grupo.....	453
3.4. $E(R_i)$ , $VAR_i$ y covar de los 9 grupos de inversión a uno, tres y cinco años (obtenidos a partir de " $R'$ "). .....	454
3.5. Matriz de varianzas y covarianza, $E(R_c)$ y Varianza (VAR) de la cartera. Modelo de tabla para la optimización de carteras a un año. ....	455
3.6. Matriz de varianzas y covarianzas para cartera óptima a tres años. Modelo de tabla para la optimización a tres años. ....	456
3.7. Cartera eficiente a un año .....	457
3.8. Cartera eficiente a tres años. ....	458

3.9. Cartera óptima a un año, que minimiza la varianza para una rentabilidad mayor o igual al 14%.....	459
3.10. Cartera óptima a tres años que minimiza la varianza para una rentabilidad mayor o igual al 14%.....	460
3.11. Cálculo de rentabilidad y desviación típica (DT) anualizada a uno, tres y cinco años, de un fondo de inversión.....	461
3.12. Rentabilidad y desviación estándar de los 36 fondos de inversión, en orden descendente de rendimientos (a cinco años, tres y un año (1999)).....	462
3.13. Rango de variación de los rendimientos de los 36 fondos de inversión.....	463
3.14. Rendimiento y desviación estándar de los 36 fondos de inversión, en orden descendente de riesgo (a cinco, tres y un año (1999)).....	464
3.15. Hoja de 365 datos de rentabilidades diarias de los 12 fondos de inversión normales para el análisis de DT, covarianzas y correlaciones, a un año (1999).....	465
3.16. DT (sin anualizar y anualizada) y matrices de covarianzas, a un año (1999), de los doce fondos de inversión normales.....	466
3.17. DT y matrices de covarianzas (sin anualizar) y de correlaciones, a tres años, de los fondos de inversión normales.....	467
3.18. DT y matrices de covarianzas (sin anualizar) y de correlaciones, a cinco años, de los fondos de inversión normales.....	468
3.19. Hoja modelo para el proceso de optimización (mínima varianza y restricción de rentabilidad fijada en el 10%) de la cartera a un año, de los fondos de inversión normales.....	469
3.20. Hoja modelo para el proceso de optimización (mínima varianza y restricción de rentabilidad fijada en el 10%) de la cartera a tres años, de los fondos de inversión normales.....	470
3.21. Hoja modelo para el proceso de optimización (mínima varianza y restricción de rentabilidad fijada en el 10%) de la cartera a cinco años, de los fondos de inversión normales.....	471
3.22. Carteras óptimas a uno, tres y cinco años, de los doce fondos de inversión normales.....	472
3.23. Hoja modelo para el proceso de optimización (mínima varianza y restricción de rentabilidad fijada en el 10%) de la cartera a un año, de los fondos de inversión buenos.....	473
3.24. Hoja modelo para el proceso de optimización (mínima varianza y restricción de rentabilidad fijada en el 10%) de la cartera a tres años, de los fondos de inversión buenos.....	474

3.25. Hoja modelo para el proceso de optimización (mínima varianza y restricción de rentabilidad fijada en el 10%) de la cartera a cinco años, de los fondos de inversión buenos.....	475
3.26. Carteras óptimas a un año de los doce fondos de inversión buenos. ....	476
3.27. Carteras óptimas a tres años de los nueve fondos de inversión buenos. ....	477
3.28. Carteras óptimas a cinco años de los ocho fondos de inversión buenos. ....	478

#### **CAPITULO 4: Análisis empírico sobre la gestión de carteras en el sector asegurador .....**

<b>asegurador .....</b>	<b>479</b>
4.1. Encuesta original .....	481
4.2. Entidades que responden. ....	483
4.3. Variables definidas y sus valores. ....	484
4.4. Ranking de algunas entidades que responden la encuesta.....	486
4.5. Definición de nuevas variables y sus valores. ....	487
4.6. Tablas de contingencia. ....	488

## AGRADECIMIENTOS





Quiero agradecer a todos los miembros del Departamento de Financiación e Investigación Comercial la ayuda material y humana que me han prestado durante el desarrollo de esta tesis. Especialmente agradezco el apoyo recibido de D. Juan José Durán, Director de la U.D.I. de Financiación, sin el cual no se habría realizado este trabajo.

Asimismo, quiero manifestar mi más sincero agradecimiento al Director de la tesis, D. Prosper Lamothe Fernández, que ha confiado en el desarrollo de las opciones personales de la doctoranda. Con su acostumbrada simpatía, puso a mi disposición sus conocimientos especializados en relación al tema. Además, tuvo la amabilidad de ponerme en contacto con profesionales que manejan los datos necesarios para realizar los análisis empíricos. Entre ellos, quiero destacar la colaboración desinteresada del equipo de las empresas del Grupo All Trading y de D. Pablo Gaya (Director del Servicio de Estudios Financieros de Finanzas Patrimoniales S.G.C.).

Agradezco también el continuo apoyo y asesoramiento recibido de los profesores D. Manuel Monjas y Dña. Anunciación Martínez. Ambos han estado, en todo momento, dispuestos a escucharme y guiarme cuando los aspectos más áridos de la tesis dificultaban su avance.

Mi gratitud, asimismo a Dña. Mónica Gómez y Dña. Maribel Silva por sus lecciones sobre el uso de herramientas informáticas y sobre como hacer una tesis y no llorar en el intento.

Finalmente, agradezco a todos los que me quieren, que están ahí, para lo bueno y lo malo.



## JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS



En la última década se ha producido en España un importante proceso de expansión del sector asegurador. La consolidación de este sector permite que la actividad aseguradora juegue un importante papel en el sistema financiero español, al igual que ocurre en los países de nuestro entorno europeo.

Uno de los factores fundamentales para continuar el proceso expansivo del seguro, es la rentabilidad de las inversiones (rentabilidad financiera) obtenida por las entidades aseguradoras.

Estas consideraciones incentivan al análisis del tema propuesto: “La gestión de inversiones en el sector asegurador: especial referencia al ramo de vida” La elección de este tema se justifica por la necesidad actual de mejorar el diseño de los productos de seguros de vida en un entorno de bajos tipos de interés. Para ello, es necesario coordinar los conocimientos financieros y actuariales, siendo este uno de los objetivos del presente trabajo en línea con las necesidades manifestadas por las empresas.

En el comienzo de la investigación nos encontramos con la dificultad de encontrar suficientes datos públicos<sup>1</sup> sobre las inversiones de las aseguradoras para su tratamiento estadístico. Los datos públicos disponibles no permiten llegar a conclusiones generalizables. No obstante, a partir de dichos datos si puede realizarse un estudio sobre la situación, estructura y rentabilidad de las inversiones de las aseguradoras, tal y como se lleva a cabo en el primer capítulo.

Por otro lado, han existido también dificultades para disponer de datos de mercado sobre valores de renta fija y renta variable (fondos de inversión) que permitieran analizar la gestión de las carteras. En este sentido, sólo mediante la colaboración del Director de la tesis, ha sido posible manejar dichos datos y realizar los correspondientes análisis empíricos de carteras de renta fija y variable en los capítulos segundo y tercero respectivamente.

En el cuarto y último capítulo se intenta comprobar si la gestión real de las inversiones de las aseguradoras, se adecua al desarrollo y conclusiones a las que se llega en la presente investigación. Con este objetivo se realiza una encuesta a través de la cual se pone de manifiesto que las empresas de seguros actúan en esa línea. Asimismo, en el capítulo cuarto también se muestran las diferencias de gestión entre las aseguradoras y Entidades Gestoras de Instituciones de Inversión Colectiva (EGIIC).

Tras esta breve introducción a continuación se expone el hilo conductor y el contexto analítico de la investigación.

En el capítulo uno se calculan las rentabilidades de los distintos tipos de aseguradoras.

Este capítulo permitirá ver la bondad de la gestión a partir del análisis de los datos públicos.

---

<sup>1</sup> Dirección General de Seguros del Ministerio de Economía y Hacienda.

Como el área de conocimiento científico en la que se enmarca esta tesis es "Economía Financiera y Contabilidad", el citado capítulo se va centrar fundamentalmente en el análisis financiero-contable. La finalidad es obtener conclusiones sobre los factores que motivan la consecución de rentabilidad y, en que medida se pueden generalizar para distintos tipos de entidades de seguros. Para ello, se examina la información contable (ratios de rentabilidad), del entorno económico, de los mercados financieros y de los tipos de interés.

En los capítulos segundo y tercero se estudian y aplican técnicas de gestión de carteras. Concretamente, en el segundo capítulo se tratan técnicas de gestión conjunta de activos y pasivos o "Asset Liability Management" (ALM), utilizando los conceptos de Duración de Macaulay y Convexidad. Estas técnicas se aplican a la gestión de carteras de renta fija. En cuanto al capítulo tercero, se realizan análisis teóricos y empíricos de gestión de carteras de fondos de inversión (renta variable), utilizando los conceptos de carteras eficientes de Markowitz y Sharpe y los modelos Capital Asset Pricing Model (CAPM) y Asset Pricing Models (APM).

En los dos capítulos citados anteriormente se pretende dar ideas para mejorar la gestión de inversiones de entidades de seguros y para el diseño de nuevos productos de ahorro inversión. En ellos se estudian las técnicas de gestión de inversiones afectas a seguros de vida tradicionales y a nuevos productos de ingeniería financiera "unit link" o seguros de vida vinculados a fondos de inversión. En ambos capítulos se realiza una revisión analítica de las técnicas de gestión de carteras de renta fija y variable y se aplican dichas técnicas para el análisis empírico de carteras afectas a seguros tradicionales a prima única y a seguros vinculados a fondos de inversión.

En el sentido comentado, en el segundo capítulo se incluyen asimismo técnicas de gestión de inversiones enfocadas a productos de ahorro a largo plazo, como el Cash Flow Matching, Symetric Matching, Inmunización, Inmunización Contingente etc. Se realizan procesos de optimización con restricciones de rentabilidad, duración y volatilidad de las carteras de inversiones.

Respecto a los seguros de vida ligados a fondos de inversión, "unit link", en el capítulo tercero se realiza un análisis empírico sobre formación de fronteras eficientes con fondos de inversión.

Uno de los objetivos fundamentales de los capítulos segundo y tercero al analizar la gestión de carteras de renta fija y variable, es comprobar si el tipo de interés técnico o rentabilidad ofertada por las aseguradoras es la adecuada.

Finalmente, en el cuarto capítulo se lleva a cabo una encuesta en línea con la realizada por la Society of Actuaries (S.O.A.) de U.S.A., en 1995, cuyas conclusiones se compararán con las obtenidas por la encuesta norteamericana.

En dicha encuesta se muestra la práctica habitual de los gestores profesionales y su visión de futuro.

El desarrollo de los cuatro capítulos de la tesis, adquiere importancia en el marco actual de competencia europea y bajos tipos de interés pues, pretende demostrar la necesaria mejora de las técnicas de gestión de las aseguradoras españolas.

No obstante, la actualidad e importancia del tema se pone de manifiesto en el interés despertado por la encuesta del capítulo cuarto, comparándola con la de la S.O.A. de U.S.A. Además, en los resultados de la encuesta española también se observa un amplio desarrollo por parte de las empresas de las técnicas de gestión y las mejoras necesarias para alcanzar el nivel europeo y mundial.

Por otro lado, respecto a los últimos avances en el campo de la investigación que nos ocupa, en la coordinación de estudios financieros y actuariales destacan, en cuanto a aportaciones españolas, las de Salvador Rayo (1992, 1996) y J. Iñaki de la Peña (1996, 1997).

Los avances en técnicas de gestión de carteras son consecuencia de trabajos de investigadores americanos que son referencias básicas para cualquier investigación sobre inversiones en valores de renta fija y variable, análisis de rentabilidad, riesgo, performance, VAR, benchmarking etc.

En este sentido, es ineludible el programa de gestión de carteras eficientes desarrollado por Harry M. Markowitz. Dicho programa se inició en sus trabajos de 1952 y continúa mejorándose en la actualidad. Markowitz proporciona los estudios básicos de rentabilidad, riesgo y carteras eficientes que, posteriormente, desarrolla William F Sharpe dando lugar a los modelos CAPM y APM.

Otros autores sin los cuales habría sido imposible desarrollar el capítulo de ALM son, Martin L. Leibowitz y Frank J. Fabozzi.

Finalmente, en cuanto a los últimos avances en gestión de carteras, son destacables también los esfuerzos desarrollados por los institutos de actuarios de todo el mundo (Society Of Actuaries USA, Instituto de Actuarios Españoles, de Malasia, Sudáfrica etc.) así como por los Foros y Jornadas de Tesorería y Finanzas promovidos por entidades financieras bancarias y aseguradoras. Los documentos editados por dichas instituciones se utilizan para el desarrollo de la tesis junto con los webs de entidades de servicios financieros (software, servicios de consultoría y actuariales) pues, los avances tecnológicos en esta materia de estudio son continuos.

Consecuencia de todo ello es que, en la tesis, se defiende la mejora de las técnicas de gestión en el sentido de diseñar nuevos productos adaptados al entorno, que ofrezcan mayores rentabilidades y permitan asumir mayores riesgos a los tomadores de seguros de vida.

Así, el objetivo es demostrar que la gestión de inversiones de las aseguradoras puede mejorar y, para ello, se exponen y aplican técnicas de gestión que permiten llegar a conclusiones para casos concretos de activos y pasivos.

Algunos de los resultados perseguidos con la investigación son la interpretación de las rentabilidades obtenidas en los últimos siete años a partir de los datos públicos, las nuevas pautas de gestión a seguir en el diseño de sus productos de ahorro y, conocer que están haciendo y qué van a hacer los gestores, actuarios, y entidades etc.





CAPITULO 1  
LAS INVERSIONES DE LAS ENTIDADES DE SEGUROS  
ESPAÑOLAS



## 1.1. INTRODUCCION

Uno de los principios básicos de las aseguradoras es gestionar de forma prudente la cartera de activos, proporcionando solidez y estabilidad a las entidades, a la vez que se consigue un equilibrio entre solvencia y el binomio rentabilidad-riesgo.

Asimismo, las coberturas del seguro público (Seguridad Social) se están complementando con seguros privados y planes de pensiones. La mejora a partir de 1999 del tratamiento fiscal de los productos de seguro privado y planes de pensiones (ahorro a largo plazo) ha contribuido a expandir la actividad aseguradora.

No obstante, la mejora de la credibilidad e imagen social del seguro sigue siendo un reto en el mercado asegurador. Para su consecución, las entidades han de exponer con claridad los beneficios de sus productos de ahorro a largo plazo y, la solidez y prudencia de las carteras de inversiones.

Por todo ello, el objetivo de este capítulo de la tesis va a ser realizar un análisis de las inversiones de las aseguradoras desde 1992 a 1998.

Las fuentes utilizadas corresponden a la información trimestral y anual que las entidades remiten al organismo encargado de su supervisión, la Dirección General de Seguros (D.G.S.), del Ministerio de Economía y Hacienda (M.E.H.).

## 1.2. PARTIDAS CONTABLES OBJETO DE ESTUDIO

En este capítulo se va a estudiar sobre la rentabilidad del "total de inversiones" de las entidades de seguros. Las inversiones totales están compuestas por la suma de las partidas que se indican a continuación:

1- Efectivo, bancos, caja y cheques (Tesorería).

2- Inversiones:

2.1- Inversiones financieras:

2.1.1- Renta fija.

2.1.2- Otras inversiones financieras.

2.1.3- Renta variable.

2.2- Inversiones materiales.

2.3- Inversiones en empresas vinculadas (empresas del grupo, asociadas y participadas).

Los datos para el estudio se han reelaborado a través de ratios para conocer la distribución de la cartera de inversiones de las entidades de seguros. Para ello, se van a calcular los porcentajes de inversión en cada una de las partidas del balance de situación de las entidades.

Dichos porcentajes o pesos de cada grupo de inversiones se estimarán a través de los siguientes cocientes:

1- Tesorería / Total inversión.

2- Inversiones / Total inversión.

2.1- Inversiones financieras / Inversiones.

2.1.1- Renta fija / Inversiones financieras.

2.1.2- Otras inversiones financieras / Inversiones financieras.

2.1.3- Renta variable / Inversiones financieras.

2.2- Inversiones materiales / Inversiones.

2.3- Inversiones en empresas vinculadas / Inversiones.

### 1.3. OBTENCION DE DATOS PARA EL ESTUDIO

Los códigos del Plan General de Contabilidad de Entidades Aseguradoras (P.G.C.E.A.) a los que corresponden las partidas de activo y pasivo y que son objeto de desarrollo en series temporales del M.E.H. y de la D.G.S., constan en el *Anexo 1.1: Códigos del P.G.C.E.A., subgrupos y cuentas del "total de inversiones" de aseguradoras.*

Para el período de estudio contemplado (1992 a 1998), se han producido algunos cambios en las fuentes estadísticas. A continuación se señalan los más relevantes:

- a) A partir de 1998, las series de la D.G.S. son anuales y, en las partidas contables del "total de inversiones" (del *Anexo 1.1*) existen las siguientes novedades:

En "otras inversiones financieras" (2.1.2) se incluye la partida "valores indexados"

Se contabilizan de forma independiente los "depósitos constituidos por reaseguro aceptado"

Como se ve en el *Anexo 1.1*, esta partida se incluía en "otras inversiones financieras" (2.1.2.). Sin embargo, a partir de 1998, forma un subgrupo independiente (el 2.4.)

De esta forma, en 1998, el grupo de "inversiones" (2) queda como sigue:

- Financieras (2.1)
- Materiales (2.2)
- En empresas del grupo (2.3)
- Depósitos por reaseguro aceptado (2.4)

- b) A partir de 1998 figura una nueva partida "inversiones por cuenta de los tomadores que asumen el riesgo de la inversión". Esta partida recoge las cuantías de inversiones afectas a los seguros vinculados a fondos de inversión e índices ("unit link" e "index link"), en los que los tomadores pueden elegir el riesgo de la inversión.

Así, el "total de inversiones", a partir de 1998, está compuesto por:

- "efectivo" (1)
- "inversiones" (2)
- "Inversiones por cuenta de los tomadores que asumen el riesgo de la inversión" (3).

Los datos sobre análisis de inversiones se aplicarán a los tres tipos de "Entidades de Seguros" que operan en España:

- Sociedades Anónimas
  - Sucursales Extranjeras
  - Mutuas
- c) No incluiremos ni las "Reaseguradoras" ni las "Mutualidades de Previsión Social" que, junto con las "Entidades de Seguros", formarían el total del Sector Seguros.
- d) Los datos que se van a estudiar se toman del Balance de Situación y de la cuenta de Pérdidas y Ganancias. Dichos datos son series trimestrales para los ejercicios de 1992 a 1997 y, anuales para 1998<sup>1</sup>.
- e) En lo relativo a Sociedades Anónimas y Mutuas los datos se refieren al negocio en España (hasta el cuarto trimestre de 1995) y a todo el Espacio Económico Europeo (E.E.E.) desde 1996.

Por lo que se refiere a Sucursales Extranjeras, hasta 1995 se contemplan datos exclusivamente referidos al negocio en España, mientras que a partir de 1996 se refieren al negocio en España de las Sucursales de terceros países.

- f) También se analizan los datos de Sucursales de países del E.E.E., referidos al negocio asegurador, realizado en España, por las Sucursales de Entidades con domicilio social en otros países del E.E.E.

<sup>1</sup> En 1998, la D.G.S. realiza una reproducción agregada de los documentos estadístico contables. Por tanto, las series históricas finalizan en el cuarto trimestre de 1997.

A continuación se expone la representatividad de la información estadística de los boletines de información trimestral de la D.G.S., tomando como muestra los años 1996, 1997 y 1998. Para ello, se calcula la relación o cociente del número de entidades de seguros privadas que remiten información y, el número de entidades operativas en el sector.

Los resultados de dichos cocientes figuran en el siguiente cuadro 1.I.

CUADRO 1.I: Representatividad de los datos del estudio.

ENTIDADES DE SEGUROS:	1996	1997	1998
Sociedades Anónimas	97%	96%	90%
Sucursales de terceros países	100%	100%	100%
Mutuas	92%	85%	88%
Total entidades sometidas al control de la D.G.S.	96%	94,5%	90%
Sucursales del E.E.E. <sup>2</sup>	52%	22%	
TOTAL	94%	89%	

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos de la D.G.S., M.E.H.

Finalmente, para aclarar la representatividad de los datos del estudio, a continuación se muestra el número de entidades que remitieron información a la D.G.S. en 1997:

CUADRO 1.II: Número de entidades que remitieron información a la D.G.S. en 1997.

Sociedades Anónimas	288
Sucursales de terceros países	5
Mutuas	50
Total entidades sometidas al control de la D.G.S.	343
Sucursales del E.E.E.	6
TOTAL	349

FUENTE: D.G.S., M.E.H.

## 1.4. ESTRUCTURA PORCENTUAL DE LAS INVERSIONES

El peso de las inversiones de las entidades de seguros se va a estimar a partir de los datos de los informes trimestrales y memorias estadísticas anuales del M.E.H. y de la D.G.S., para los ejercicios de 1992 a 1998. Los resultados pueden observarse en los *Anexos 1.2 al 1.7*. El objeto del estudio es comparar la estructura de inversiones de Sociedades Anónimas, Sucursales Extranjeras y Mutuas, con el fin de verificar las posibles diferencias en sus políticas de gestión. Para ello,

<sup>2</sup> A partir de 1997 no existe información para las Sucursales del E.E.E. por lo que se utiliza el dato de "Sucursales de terceros países"

consideramos los desiguales volúmenes de inversión, para a continuación, mostrar un resumen de la estructura de inversiones para el período de siete años estudiado.

CUADRO 1.III: Estructura de inversión media para el periodo 1992-1998<sup>3</sup> y <sup>4</sup>

	SOCIEDADES ANONIMAS	SUCURSALES EXTRANJERAS	MUTUAS
1-TESORERIA	12,14%	5,60%	11,02%
2-INVERSIONES	87,46%	94,38%	88,98%
2.1-FINANCIERAS	87,39%	79,44%	64,72%
2.1.1-RENTA FIJA	67,50%	75,68%	47,11%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	28,78%	16,90%	50,4%
2.1.3-RENTA VARIABLE	3,72%	7,42%	2,49%
2.2-MATERIALES	8,45%	17,17%	23,88%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	4,14%	3,39%	11,40%

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos de la D.G.S., M.E.H.

## 1.5. CÁLCULO DEL RENDIMIENTO DE LAS INVERSIONES

### 1.5.1. METODOLOGÍA DEL CÁLCULO

Con las series de datos de los informes trimestrales y memorias anuales desde 1992 hasta 1998, del M.E.H. y de la D.G.S., se ha estimado del rendimiento obtenido por las entidades de seguros (Sociedades Anónimas, Sucursales Extranjeras y Mutuas).

La determinación del rendimiento del "total de inversiones" (R) de las entidades se realiza a través del ratio entre los productos financieros (PF)<sup>5</sup> y el volumen de la inversión.

A continuación, exponemos como se obtienen los rendimientos de los ejercicios 1992 a 1997 (posteriormente se explica el año 1998), a partir de las rúbricas contables explicitadas en las cuentas de resultados y balances de la D.G.S.

<sup>3</sup> En este cuadro se observa que la suma de los porcentajes de inversiones no coincide (aunque es cercana) al 100%. Ello es debido a que las siguientes partidas de inversiones de 1998, no han sido contempladas al calcular la media (ya que no se incorporan, de forma separada, a las series de la D.G.S. hasta 1998):

- "Depósitos por reaseguro aceptado"
- "Inversiones por cuenta del tomador de seguros de vida que asumen el riesgo de la inversión"

<sup>4</sup> Las medias de los porcentajes de inversión han sido obtenidas a partir de los *Anexos III, V y VII*.

<sup>5</sup> Los productos financieros (P.F.) son los ingresos financieros menos los gastos financieros.



### A) RENDIMIENTOS DE 1992 A 1997:

El denominador del ratio de rendimiento "R", se obtiene sumando las cuantías de las partidas que componen "inversiones" ("materiales", "financieras" y "en empresas vinculadas") y, la de "tesorería" (efectivo en caja, bancos...) <sup>6</sup>

Respecto al numerador del ratio "R", los ingresos y gastos de la cuenta de Pérdidas y Ganancias y los subgrupos contables a los que corresponden son los siguientes:

#### INGRESOS FINANCIEROS. Subgrupo 74:

De inversiones materiales (incluidas amortizaciones). Cuenta 740.

De inversiones financieras. Cuenta 741.

De inversiones en empresas vinculadas. Cuenta 742.

Ingresos varios. Cuentas 743 y 749.

Provisiones aplicadas a su finalidad. Cuenta 79.

Beneficio por diferencias de cambio. Cuenta 746.

Beneficio por realización de inversiones materiales. Cuenta 747.

Beneficio por realización de inversiones financieras (renta fija y renta fija de empresas vinculadas). Cuenta 748.

#### GASTOS FINANCIEROS. Subgrupo 67 (incluye las correcciones de valor de valores de renta fija si existe riesgo de no cobro <sup>7</sup>):

De inversiones materiales (incluidas amortizaciones, cuenta 683). Cuentas 670, 683.

De inversiones financieras (de acciones y renta fija entre otras). Cuenta 671.

De inversiones en empresas vinculadas <sup>8</sup>

Gastos financieros varios (incluye la imputación anual del exceso de valor de

<sup>6</sup> Todas estas cuantías se toman del activo del Balance de Situación publicado por la D.G.S. y, sumadas, son el "total de inversiones"

<sup>7</sup> Orden Ministerial 1992.

<sup>8</sup> (De acciones y otras pero, no existe renta fija en esta cuenta (renta fija se incluye en la cuenta 671 de inversiones financieras)). Cuenta 672.

reembolso de valores de renta fija (respecto al precio de adquisición)). Cuentas 673 y 679.

Dotación del ejercicio para provisiones (dotación a la provisión para insolvencias). (Esta cuenta incluye la subcuenta: dotación a la provisión para valores negociación de renta fija). Cuenta 69.

Por diferencias de cambio. Cuenta 676.

Por realización de inversiones materiales. Cuenta 677.

Por realización de inversiones financieras (incluye renta fija y renta fija de empresas vinculadas). Cuenta 678.

A partir de las diferencias de dichos ingresos y gastos financieros se obtendrán los siguientes productos financieros (PF):

- a.** De inversiones materiales.
- b.-** De inversiones financieras.
- c.** De inversiones en empresas vinculadas.
- d.-** Financieros varios.
- e.** Provisión para insolvencias.
- f.-** Por diferencias de cambio.
- g.-** Por realización de inversiones materiales.
- h.** Por realización de inversiones financieras.

La suma de todos estos productos financieros (PF) es el numerador del ratio de rendimiento del "total de inversiones"

No obstante, además del rendimiento del "total de inversiones", también se va a calcular el de las "inversiones materiales" y, el de las "inversiones financieras y en empresas vinculadas"

El rendimiento de las "inversiones materiales" se va a obtener a partir de la relación mediante cociente de la diferencia de los ingresos y gastos financieros (productos financieros, P.F.) de las "inversiones materiales" (**a + g**), con el volumen de "inversiones materiales"

El rendimiento de "Inversiones financieras y en empresas vinculadas" se obtiene a partir del cociente de la diferencia de ingresos y gastos (productos financieros, P.F.) de "inversiones financieras y en empresas vinculadas" ( $b + c + d + e + f + h$ ) y, el volumen de "inversiones financieras y de empresas vinculadas"

## B) RENDIMIENTO DE 1998:

Respecto al cálculo de los rendimientos de 1998, ya se ha comentado que, en el activo del balance de situación, dentro de las "inversiones" (2) se incluye la partida "depósitos por reaseguro aceptado" (2.4) y, además, se contabilizan las "inversiones en las que el tomador asume el riesgo de la inversión" (3). Por lo tanto, el denominador del ratio de rendimientos o volumen del "total de inversiones" es la suma de "efectivo" (1), "inversiones" (2) e "inversiones en las que el tomador asume el riesgo de la inversión" (3).

En cuanto al numerador del ratio de rendimientos se tendrá en cuenta que, en el ejercicio 1998, los datos de pérdidas y ganancias de la D.G.S. se muestran desagregados en:

Cuenta técnica no-vida.

Cuenta técnica de vida.

Cuenta no técnica (no vida y vida).

No obstante, para estimar los rendimientos del ejercicio 1998 con similar metodología a los de 1992 a 1997, se van a sumar las cuantías correspondientes esas tres cuentas. Por tanto, se sumarán los importes de la cuenta técnica de vida y la de no-vida (de 1998) porque, para los ejercicios de 1992 a 1997 se han contemplado los datos de ingresos y gastos financieros de no-vida y vida.

Además, se suman las cuantías de las cuentas técnicas y no técnicas porque, los ingresos y gastos financieros contemplados para los ejercicios 1992 a 1997 son los motivados por resultados técnicos y no técnicos.

Asimismo, los resultados de las inversiones son de carácter técnico cuando las inversiones están afectas a la cobertura de provisiones técnicas (de vida y no-vida). Son "no técnicos" cuando las inversiones no están afectas al cumplimiento de las obligaciones derivadas de las pólizas (no están afectas a la cobertura de provisiones técnicas).

Se puede observar como, a partir de 1998, el espíritu del P.G.C.E.A. y de la D.G.S. apuesta por la clara diferenciación en los resultados de la gestión de carteras de inversiones:

- afectas a pólizas de no-vida
- afectas a pólizas de vida
- no afectas.

Continuando con la exposición de la estructura de pérdidas y ganancias a partir de 1998, en las cuentas de resultados (cuentas técnicas de no-vida y vida y, cuenta no técnica) se suman todos los ingresos y, a continuación, se restan todos los gastos.

Así, a partir de 1998 se cambia la antigua estructura de Debe y Haber de la cuenta de resultados (con cuatro columnas para el negocio "de seguro directo", "de reaseguro aceptado", "de reaseguro cedido" y "negocio neto", tanto en el Debe como en el Haber), articulándose en torno a una sola columna en la que se suman todos los ingresos (de "seguro directo" más "reaseguro aceptado" menos "reaseguro cedido") y, a continuación, se restan todos los gastos.

Por otro lado, a partir de 1998, en los "ingresos de las inversiones" (grupo II de la cuenta de resultados) se incluyen los siguientes (ingresos financieros):

#### 1 Ingresos financieros de inversiones materiales.

#### 2 Ingresos de las inversiones financieras:

##### 2.2. De inversiones financieras.

##### 2.1. De inversiones financieras en empresas del grupo y asociadas.

##### 2.3. Otros ingresos financieros.

#### 3 Aplicaciones de correcciones de valor de las inversiones:

##### 3.1 De inversiones materiales (cuenta 7923).

##### 3.2 De inversiones financieras (cuentas 7924... 7929).

Estas cuentas 792 se abonan con cargo a las cuentas del subgrupo 29 "provisiones de inmovilizado e inversiones"

#### 4. Beneficios en realización de inversiones

##### 4.1. De inversiones materiales (cuenta 753).

##### 4.2. De inversiones financieras (cuenta 754).

Las cuentas 753 y 754 recogen beneficios procedentes de la enajenación del inmovilizado y de las inversiones.

Se abonan por el beneficio obtenido en la enajenación con cargo, generalmente, a cuentas del grupo 57 (tesorería). En el caso de enajenación de títulos de renta fija se abona, si es procedente, a la cuenta 138 "ingresos diferidos por enajenación de títulos de renta fija"

Entre los gastos de las inversiones (grupo X) se incluyen:

#### 1 Gastos de gestión de inversiones:

##### 1.1. Gastos de inversiones y cuentas financieras.

## 1.2. Gastos de inversiones materiales.

### 2. Correcciones de valor de inversiones:

- 2.1. Amortización de inversiones materiales (cuenta 848).
- 2.2. De provisiones de inversiones materiales (cuenta 6923)
- 2.3. De provisiones de inversiones financieras (cuentas 6924... 6929).

Las cuentas 692: "dotaciones a las provisiones del inmovilizado e inversiones" recogen el importe de las correcciones valorativas por depreciaciones en el inmovilizado y las inversiones.

Se cargan, por el importe de la depreciación estimada, con abono a cuentas del subgrupo 29: "provisiones de inmovilizado e inversiones"

### 3. Pérdidas procedentes de inversiones:

#### 3.1. De las inversiones materiales (cuenta 653).

Pérdidas producidas por la enajenación o por la baja en inventario por depreciación irreversible. Se cargan a cuentas del grupo 2 (inmovilizado e inversiones).

#### 3.2. De las inversiones financieras (cuenta 654).

Pérdidas procedentes de inversiones financieras, en empresas del grupo y en empresas asociadas, producidas por la enajenación de estas inversiones o por su depreciación irreversible. Se cargan a cuentas del subgrupo 24 (inversiones).

Así, para calcular los productos financieros (P.F.) como diferencia de estos ingresos y gastos, se realizan las siguientes operaciones:

Se suman los ingresos y gastos de las inversiones de las cuentas técnicas de no-vida y vida y la no técnica.

A partir de dicha suma se calculan los importes de los productos financieros (PF) de "inversiones materiales" y, de "inversiones financieras y de empresas vinculadas"

El importe de los productos financieros (PF) de "inversiones materiales" es el resultado de sumar las cuantías resultantes de las siguientes diferencias:

- Ingresos 1 menos gastos 1.2:  
Ingresos financieros menos gastos de gestión de inversiones materiales.
- Ingresos 3.1 menos gastos 2.1 y 2.2:  
Ingresos por "aplicaciones de correcciones de valor de las inversiones" menos gastos de amortización y de provisiones de inversiones materiales.
- Ingresos 4.1 menos gastos 3.1:  
Ingresos por "beneficio en realización" menos gastos por "pérdidas por enajenación" de inversiones materiales.

(El importe de los productos financieros de inversiones materiales de 1998 así

obtenido, es similar al obtenido para 1992 a 1997 mediante "a + g" La diferencia sería que, en 1998, los productos financieros incluyen también el resultado de la aplicación y dotación de provisiones).

El importe de los productos financieros (PF) de "inversiones financieras y en empresas vinculadas" es el resultado de sumar las cuantías resultantes de las siguientes diferencias:

- La suma de los ingresos 2.1, 2.2. y 2.3 menos gastos 1.1:

La suma de los ingresos "de inversiones financieras en empresas del grupo y asociadas", "de inversiones financieras" y, "otros ingresos financieros", menos los gastos "de gestión de inversiones y cuentas financieras"

- Ingresos 3.2 menos gastos 2.3:

Ingresos "por aplicaciones de correcciones de valor" menos gastos por "correcciones de valor de inversiones de provisiones" de inversiones financieras.

- Ingresos 4.2 menos gastos 3.2:

Ingresos por "beneficio en realización" menos gastos por "pérdidas por la enajenación" de inversiones financieras.

(El importe de los PF de 1998 de inversiones financieras y en empresas vinculadas obtenido según se ha expuesto, es similar al calculado para 1992 a 1997 mediante la suma de las partidas "b, c, d, e,... , g, h" La diferencia estriba en que, en 1998, en PF no se incluyen las "diferencias de cambio" (f)).

Obtenidos los productos financieros de "inversiones materiales" y de "inversiones financieras y en empresas vinculadas", dividiendo por el volumen de dichas inversiones se obtienen los rendimientos (de inversiones "materiales" y "financieras y en empresas vinculadas").

Asimismo, sumando ambos productos financieros y dividiendo dicha cuantía por la suma del volumen de ambas inversiones, se obtiene el rendimiento del "total de inversiones"

Los cálculos de rendimientos de 1992 a 1998, se realizan para cada tipo de entidades de seguros, Sociedades Anónimas, Sucursales de terceros países y Mutuas y, se exponen en el siguiente cuadro 1.IV

CUADRO 1.IV: Total de inversiones, productos financieros y rendimientos de las inversiones de las entidades de seguros.

Total Inversiones: Efectivo + Inversiones<sup>9</sup>:

	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992
S.A.	10.805.983.819	9.098.606.985	7.536.909.321	6.244.120.256	5.001.572.609	4.298.331.882	3.094.990.771
SUCURSALES <sup>10</sup>	110.051.076	114.573.083	336.200.576	274.946.106	375.212.151	297.286.938	279.517.806
EXTRAJERAS							
MUTUAS	923.310.775	863.917.006	919.593.868	841.517.929	702.058.180	622.093.320	513.702.916

Productos Financieros (P.F.):  
Ingresos financieros menos gastos financieros<sup>11</sup>:

	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992
S.A.	729.946.571	714.582.611	649.272.460	519.674.599	419.378.000	378.872.000	303.062.000
SUCURSALES	9.481.201	11.664.151	28.726.534	28.843.942	28.048.000	28.078.000	52.125.000
EXTRAJERAS							
MUTUAS	48.404.652	43.999.187	53.602.048	50.244.903	42.045.000	43.518.000	38.379.000

Rendimiento del "total de inversiones", R:

	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992
S.A.	6,76%	7,85%	8,61%	8,32%	8,38%	8,81%	9,79%
SUCURSALES	8,62%	8,07%	8,54%	10,49%	7,48%	9,44%	18,65%
EXTRAJERAS							
MUTUAS	5,24%	5,09%	5,83%	5,97%	5,99%	7,00%	7,47%

Rendimiento de "inversiones materiales":

	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992
S.A.	2,02%	7%	6,73%	5,10%	6,39%	7,66%	9,93%
SUCURSALES	4,4%	5,58%	7,58%	5,89%	5,00%	5,89%	8,63%
EXTRAJERAS							
MUTUAS	4%	3,87%	3,47%	3,56%	4,11%	5,40%	5,46%

Rendimiento de inversiones "financieras y de empresas vinculadas":

	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992
S.A.	6,96%	8,4%	9,36%	9,19%	9,52%	11,54%	12,85%
SUCURSALES	9,24%	8,87%	8,93%	11,58%	8,56%	11,59%	24,35%
EXTRAJERAS							
MUTUAS	5,57%	6,14%	7,07%	7,04%	7,06%	9,11%	10,32%

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del M.E.H., D.G.S.

<sup>9</sup> Datos del Activo del Balance de Situación, en miles de pts., de la D.G.S. y del M.E.H.

<sup>10</sup> Los datos de 1998 y 1997 corresponden a Sucursales de terceros países y los de 1996 a la suma de las cuantías de países del E.E.E. y Sucursales de terceros países.

<sup>11</sup> Datos de Pérdidas y Ganancias en miles de pts., de la D.G.S. y del M.E.H.

## 1.5.2. OTRAS PARTIDAS CONTABLES IMPLICADAS EN LA GENERACIÓN DEL RENDIMIENTO

Para estudiar la gestión de inversiones se calculan los rendimientos como se ha expuesto en el epígrafe anterior. No obstante, existen otras partidas contables, también implicadas en la generación de resultados.

Así, posteriormente se elaboran cuadros para analizar las partidas contables que condicionan la consecución de mayores rendimientos según el tipo de entidad y el ejercicio económico.

### 1.5.2.1. RÚBRICAS CONTABLES SOBRE PRODUCTOS FINANCIEROS

A continuación, se van a exponer las partidas que condicionan los productos financieros para, seguidamente, comentar otras partidas implicadas en la gestión de inversiones.

#### A) EJERCICIOS 1992 A 1997:

Como ya se ha comentado, el rendimiento de las "inversiones materiales" se obtiene a partir de la relación de ingresos menos gastos (productos financieros, en adelante P.F.) de las "inversiones materiales" ( $a + g$ ), con respecto al volumen de "inversiones materiales". Así, los productos financieros son función de:

a.- Resultado (diferencia entre ingresos y gastos financieros) de inversiones materiales, incluidas amortizaciones.

(Cuantía de la cuenta 740 menos las de las cuentas 670 y 683 de amortizaciones).

g.- Resultado por realización de inversiones materiales.

(Cuantía de la cuenta 747 menos la de la cuenta 677).

Del mismo modo, el rendimiento de las "inversiones financieras y de empresas vinculadas" se obtiene a partir de la relación de ingresos menos gastos (P.F.) de las inversiones "financieras y de empresas vinculadas" ( $b + c + d + e + f + h$ ), con el volumen total de las "inversiones financieras y de empresas vinculadas".

Dichos productos financieros dependen de:

b.- Resultado de inversiones financieras.

Ingresos menos gastos financieros, de acciones, de renta fija (de inversiones financieras), de renta fija de empresas vinculadas.

(Cuantía de la cuenta 741 menos la de la cuenta 671).

c.- De inversiones en empresas vinculadas.

(Cuantía de la cuenta 742 menos la de la cuenta 672 de acciones (no incluye la renta fija pues consta en la cuenta 671 de inversiones financieras)).



d.- Resultados financieros varios.

(Cuantía de la cuenta 743 más la de la cuenta 749 (por el beneficio de enajenación de Bonos del Tesoro), menos la de la cuenta 673 y menos la de la cuenta 679 (de la imputación anual del exceso valor reembolso de valores de renta fija, respecto al precio de adquisición)).

e.- Resultado de provisiones.

Provisiones aplicadas a su finalidad menos la dotación a la provisión para insolvencias.

(Cuantía de la cuenta 79 menos la de la cuenta 69 (de la dotación a la provisión para insolvencias, subcuenta de dotación a la provisión para valores negociación de renta fija)).

f.- Resultado por diferencias de cambio.

(Cuantía de la cuenta 746 menos la de la cuenta 676).

h.- Resultado por realización de inversiones financieras.

De renta variable y renta fija (tanto de inversiones financieras como de inversiones de empresas vinculadas).

(Cuantía de la cuenta 748 menos cuantía de la cuenta 678).

## B) EJERCICIO 1998:

Para 1998, los productos financieros de "inversiones materiales" se obtienen sumado las cuantías resultantes de las siguientes diferencias:

Ingresos financieros (1) menos gastos de gestión (1.2), de inversiones materiales

Ingresos por "aplicaciones de correcciones de valor de las inversiones" (3.1) menos los gastos de amortización (2.1) y de provisiones (2.2), de inversiones materiales.

Ingresos por "beneficio en realización" (4.1) menos gastos por "pérdidas por enajenación" (3.1), de inversiones materiales.

Los productos financieros de "inversiones financieras y en empresas vinculadas", es la suma de las cuantías resultantes de las diferencias:

- La suma de los ingresos "de inversiones financieras en empresas del grupo y asociadas" (2.1), "de inversiones financieras" (2.2) y, "otros ingresos financieros" (2.3), menos los gastos "de gestión de inversiones y cuentas financieras" (1.1).

Ingresos "por aplicaciones de correcciones de valor" (3.2) menos, los gastos por "correcciones de valor de inversiones de provisiones" (2.3), de inversiones financieras.

Ingresos por "beneficio en realización" (4.2), menos los gastos por "pérdidas por la enajenación" (3.2), de inversiones financieras.

Por otro lado, además de los productos financieros, otras partidas contables condicionan los rendimientos. Así, en el *Anexo 1.8* se exponen las partidas relacionadas con el resultado de la enajenación de activos de la cartera y con los ingresos de cupones así como los beneficios y pérdidas excepcionales.

Para estudiar los elementos contables (del Anexo 1.8) que originan diferencias sustanciales en los rendimientos, en los *Anexos 1.9, 1.10 y 1.11* se realizan análisis horizontales de dichos elementos contables. A su vez, en dichos Anexos se examinan partidas del Balance y de la Cuenta de Resultados calculando, a partir de los datos en unidades monetarias<sup>12</sup>, la variación de cada partida respecto al año anterior. Dicho cálculo se realiza a través del siguiente cociente:

$$(\text{Cuantía del ejercicio correspondiente} * 100) / \text{cuantía del año anterior.}$$

Las variaciones respecto al año anterior se calculan tomando como base 100, el importe del año precedente.

Asimismo, en los Anexos 1.9, 1.10 y 1.11 se examinan las variaciones de los ingresos menos gastos (a, b, c, d, e, f, g, h) de las inversiones "materiales" y "financieras" de cada año respecto al anterior<sup>13</sup>.

#### **1.5.2.2. OTRAS PARTIDAS DEL BALANCE PARA EL ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS "INVERSIONES FINANCIERAS" DE "RENTA FIJA"**

##### A) EJERCICIOS 1992 A 1997:

Las normas de adaptación del P.G.C.E.A. contenidas en la Orden Ministerial de 1981<sup>14</sup> regulan los criterios de valoración de inversiones financieras.

Dicha Orden establece que, los valores de renta fija o variable se valoran por su precio de adquisición y, los que están admitidos a cotización oficial, figurarán en el balance valorados a tipo no superior al de cotización oficial media en el último trimestre del ejercicio económico.

Por tanto, para examinar la gestión de la cartera de renta fija de 1992 a 1997, es necesario considerar la partida del Activo del Balance de Situación "*exceso sobre el valor de reembolso en valores negociables de renta fija*" (del subgrupo 206: gastos de operaciones financieras diversas y otros amortizables, subgrupo 20: Gastos de establecimiento y amortizables, grupo 2: Inmovilizado).

<sup>12</sup> D.G.S., M.E.H.

<sup>13</sup> Los análisis se realizan para las Sociedades Anónimas (Anexo IX) y, para las Sucursales Extranjeras (Anexo X). Las diferencias entre ambos tipos de entidades se muestran en el Anexo XI.

<sup>14</sup> Derogada en diciembre de 1997.

Esta partida contable expresa el "**exceso**" del precio de adquisición sobre el valor de reembolso en valores negociables de renta fija y, aminora la inversión financiera de renta fija. Esto significa que una parte de los valores de renta fija están **sobrevalorados**. En el mismo sentido, la Orden Ministerial de diciembre de 1992 regula las correcciones valorativas de valores negociables de renta fija cuando exista riesgo de no cobro. En este caso, para efectuar las correcciones valorativas que procedan por los intereses implícitos y explícitos devengados y no vencidos, se dota, en su caso, la provisión por insolvencia a través de la cuenta "*dotación a la provisión para valores negociables de renta fija*" (de la cuenta 69 (partida contable "e")). Esta cuenta de dotación a la provisión ya ha sido contemplada en el Cuadro 1.IV y los Anexos 1.9, 1.10 y 1.11. En dicho Cuadro y Anexos se contempló la "dotación del ejercicio para provisiones" del Subgrupo 67: Gastos financieros (del debe de Pérdidas y Ganancias).

Asimismo, si existe dicha corrección de valor se cancelará el saldo de la partida de "*exceso*", *con cargo a* las cuentas de gastos financieros del Debe de Pérdidas y Ganancias (cuentas 673 y 679 (partida contable "d")), ya analizadas en el Cuadro 1.IV y los Anexos 1.9, 1.10 y 1.11 dentro de "*gastos financieros varios*", del Subgrupo 67: Gastos financieros).

También, en su caso, se procederá a cancelar la partida "**minusvalía en valores negociables de renta fija**" que pudiera existir inicialmente, *con cargo a* "*Provisiones para valores negociables de renta fija*", correspondiente a los valores a los que se efectúa la corrección valorativa por insolvencia.

Por tanto, en el pasivo de los Balances de Situación de 1992 a 1997, otra partida a tener en cuenta es "minusvalías por la realización en valores negociables de renta fija" (dentro de Capitales Propios).

Esta partida se carga a provisiones que se deducen de las inversiones financieras (resta en el activo del balance). Por tanto, estas provisiones ya habían sido analizadas en epígrafes precedentes restando en inversiones financieras del activo del balance.

La partida contable "minusvalías en valores negociables de renta fija", incrementa la inversión financiera en valores de renta fija pues están **infravalorados**.

A partir de diciembre de 1992 y para todo el periodo 1993 a 1997 era de aplicación la mencionada Orden Ministerial de 1992 sobre valoración de inversiones en valores negociables de renta fija.

Así, se recoge la existencia de valores sobrevalorados en la contabilidad a través de la partida "excesos sobre el valor de reembolso en valores negociables de renta fija" y, se recoge la existencia valores infravalorados mediante la partida "minusvalías en valores negociables de renta fija"

## B) EJERCICIO 1998:

Para el análisis de la gestión de inversiones de renta fija en 1998, se consideran las

siguientes cuentas:

- "Ingresos diferidos por enajenación de títulos de renta fija" (cuenta 138) del balance de situación.

Esta cuenta se abona, en el momento de la enajenación, por el importe de las diferencias positivas que haya que diferir con cargo, generalmente a cuentas del subgrupo 57: "tesorería"

Se carga, a medida que se haya imputado a resultados, con abono generalmente a la cuenta 754: "beneficios procedentes de las inversiones financieras" (2.4.).

"Ingresos de inversiones" (cuenta 754).

Incluye los de las inversiones financieras, los de las inversiones financieras en empresas del grupo y los de las inversiones financieras en empresas asociadas y multigrupo.

Se abona, por el beneficio obtenido por la enajenación con cargo, generalmente, a cuentas del grupo 57: "Tesorería"

Asimismo, se abona esta cuenta en el caso de enajenación de títulos de renta fija, cuando no sea procedente y deba recogerse en la cuenta 138: "ingresos diferidos por enajenación de títulos de renta fija"

- "Dotaciones a las provisiones (2.3)" (cuenta 692).

Importe de las correcciones valorativas por depreciaciones de carácter reversible en las inversiones.

Se cargan con abono a cuentas del subgrupo 29: "provisiones"

### 1.5.2.3. RELACIONES ENTRE PARTIDAS

El *Anexo 1.12* muestra, para cada tipo de Entidad de Seguros, el resultado del examen de las partidas de "exceso" y "minusvalía" (de 1992 a 1997) y, la cuenta 138 de ingresos diferidos por enajenación (en 1998).

Dichas partidas se van a relacionar con:

- El volumen de su inversión en valores de renta fija.
- Los tipos de interés de la Deuda Pública a largo plazo.
- De 1992 a 1997 el resultado de ingresos menos gastos financieros varios (partida "d" en los Anexos) y, en 1998 con "beneficios procedentes de las inversiones financieras" (4.2.).  
De 1992 a 1997 con el resultado de las provisiones aplicadas menos la dotación del ejercicio (partida "e" en los Anexos) y, en 1998 con "dotaciones a las provisiones" (2.3.).

Posteriormente se mostrarán las conclusiones, para cada año, en los correspondientes epígrafes (de 1992 a 1998).

En el Anexo 1.12, se estudian las correcciones de valoración de la cartera de renta fija siendo las partidas y movimientos contables implicados (para los ejercicios 1992 a 1997) los siguientes:

Si existe sobrevaloración los movimientos son:

- Dotación a la provisión para valores negociables de renta fija, con cargo a provisiones para valores negociables de renta fija.
- Gastos financieros varios, con cargo a exceso sobre el valor de reembolso en valores negociables de renta fija.

Si existe infravaloración de valores el movimiento contable es:

Minusvalías en valores negociables de renta fija, con cargo a provisiones para valores negociables de renta fija.

En cuanto al ejercicio 1998, las cuentas implicadas en los resultados de ejercicio de las inversiones de renta fija son las mencionadas 4.2 y 2.3.

El Anexo 1.12 sirve de base para el análisis de la gestión de carteras de renta fija, teniendo en cuenta el comportamiento de los tipos de interés de la Deuda Pública a largo plazo (10 años). Estos tipos de interés se toman de los datos sobre tipos de interés mensuales de la Base de Datos de Indicadores de Coyuntura Económica, del I.N.E., para calcular posteriormente su media trimestral y anual. No obstante, para los últimos años del estudio se toma dicha media de los boletines económicos del Banco de España.

Asimismo, en la elaboración del Anexo 1.12 se emplean datos en unidades monetarias basados en los del M.E.H. (D.G.S.). Sobre estos datos se han reelaborado los porcentajes tal y como figura en el Anexo 1.12:

De 1992 a 1997:

*"Exceso" sobre el valor de reembolso en valores negociables de renta fija*, del activo del balance y, *"Minusvalía" en valores negociables de renta fija*, del pasivo del balance de situación, para los distintos tipos de Entidades de Seguros.

En 1998:

*Ingresos diferidos por enajenación de títulos de renta fija* del activo del balance, para los distintos tipos de Entidades de Seguros.

A partir de estos datos, se calcula la proporción que representan cada una de las partidas contables de "exceso", "minusvalía" (de 1992 a 1997) e, "ingresos diferidos" (en 1998) sobre las cuantías del total de inversiones financieras en valores de renta fija.

De este modo se evalúa el peso dentro de la cartera de renta fija de valores sobrevalorados e infravalorados (de 1992 a 1997) e, "ingresos diferidos" (en 1998).

Del M.E.H. y de la D.G.S. también se tomaron los datos de Pérdidas y Ganancias de los ingresos menos gastos financieros varios (partida "d" en los Anexos), calculando su variación respecto al año anterior (tomando como 100 el valor del año anterior). En el mismo sentido se analiza la partida "beneficios procedentes de inversiones" (4.2.) para el ejercicio 1998.

Estos resultados para las distintas Entidades de Seguros constan en el Anexo 1.12.

El mismo proceso se sigue con los resultados de "ingresos financieros por provisiones aplicadas" menos "gastos financieros por la dotación del ejercicio" (partida "e" en los Anexos), de 1992 a 1997. La partida estudiada en 1998 es "dotaciones a las provisiones" (2.3.).

## 1.6. ANALISIS DE LOS RESULTADOS ANUALES

### 1.6.1. ÁMBITO DEL ESTUDIO. CONSIDERACIONES ECONÓMICAS.

En este apartado se van a exponer las conclusiones que se obtienen observando conjuntamente el *Cuadro 1.IV* y los *Anexos 1.9, 1.10 y 1.11*, así como la situación de la economía, los mercados financieros y los tipos de interés, para cada ejercicio de 1992 a 1998, estudiando anualmente:

- La gestión de las carteras de inversiones de cada tipo de entidad de seguros.
- La comparación de dichas gestiones.
- La representación en la cartera de cada tipo de activos y las variaciones trimestrales.

Estos estudios se van a realizar a partir de los *Anexos 1.2 a 1.7* y el *Cuadro 1.IV*

Por otro lado, la gestión de las distintas entidades de seguros se va a comparar con la de los "Fondos de Inversión", diferenciando y fundamentando las posibles divergencias de las políticas de gestión de inversiones de las aseguradoras.

Para cada ejercicio, se incluirá un análisis de la situación económica, los mercados financieros y los tipos de interés. En cuanto a los tipos de interés, cuando disminuyen, se produce un impacto negativo en las provisiones técnicas, lo que hace más importante obtener beneficio técnico<sup>15</sup>

Por otro lado, una inflación elevada provocaría altas tasas de interés real.

Si bajan los tipos de interés se produce un efecto positivo en las provisiones técnicas y un aumento en las plusvalías de la renta fija.

<sup>15</sup> El beneficio técnico (no financiero) se deriva de la gestión de pólizas de seguros y se obtiene, fundamentalmente, por el correcto cálculo actuarial de primas y prestaciones.

Otro factor a considerar, en el período estudiado, son las expectativas optimistas que existieron en cuanto a la implantación del euro. Estas expectativas y la evolución positiva de los fundamentos de la economía posibilitaron mejoras en los mercados financieros.

Respecto a las variaciones en los tipos de cambio, el porcentaje de inversión de las entidades de seguros nacionales en valores internacionales es pequeño. No obstante, como se va a realizar un análisis comparativo con las Sucursales Extranjeras, las diferencias de cambio pueden ser relevantes.

El análisis conjunto de los Anexos, Cuadros, situación económica nacional e internacional, mercados financieros, tipos de interés, y fondos de inversión, permitirá obtener conclusiones sobre la gestión de carteras de Sociedades Anónimas y Sucursales Extranjeras.

En el período de 1992 a 1998 existieron ejercicios con situaciones económicas, de los mercados y de los tipos de interés muy distintas y, en consecuencia, los estudios se realizan en distintos contextos.

Complementariamente, se observarán los rendimientos a largo plazo de los distintos valores públicos y privados, de renta fija y de variable y, los rendimientos de entidades aseguradoras.

Con el desarrollo de este apartado se pretende sacar conclusiones sobre los condicionantes de los rendimientos de inversiones. En este sentido, como muestra el *Cuadro 1.IV*, en 1996 y 1994, tuvieron mayores rendimientos las Sociedades Anónimas que las Sucursales Extranjeras y, en 1998, 1997, 1995, 1993 y 1992 fueron las Sucursales Extranjeras las que obtuvieron mayores rendimientos.

En cuanto al rendimiento medio de los siete años (de 1992 a 1998), el de las Sucursales Extranjeras fue superior en casi un 2% al de las Sociedades Anónimas y, en más del 4% al de las Mutuas.

Estos resultados sobre rendimientos medios, incentivan al estudio de los fundamentos de los mayores rendimientos. Este estudio se realizará a continuación, al finalizar cada análisis anual.

### 1.6.2. EJERCICIO 1992

El año 1992 fue un período de recesión de la economía española, principalmente en el segundo semestre del año. Desde la entrada de España en la C.E.E., fue la primera vez que el P.I.B. creció menos que la media comunitaria.

La tasa de inflación en 1992 fue del 5,4 % (la más baja del quinquenio).

Los mercados financieros se vieron afectados por los acontecimientos relacionados con el proceso de convergencia europea.

El Índice General de la Bolsa de Madrid (I.G.B.M.), experimentó un crecimiento del 6,05% los cinco primeros meses del año pero, el 2 junio de 1992 se produce el "no" de Dinamarca a los acuerdos de Maastricht y esto convulsiona a los mercados de capitales europeos durante los meses siguientes.

La incertidumbre respecto del proceso de convergencia europea provocó fuertes tensiones en los



mercados de divisas con su reflejo en los mercados financieros.

La elevación del tipo de descuento en Alemania obliga al resto de los países a la elevación de los tipos de interés.

El cambio de expectativas a partir del "no" danés y la elevación de los tipos de interés, produce un reajuste de carteras y una caída en las cotizaciones tanto de renta fija como de renta variable.

A principios de septiembre, la inestabilidad existente en los mercados de cambio y financieros se incrementa con las dificultades para obtener un resultado a favor de los acuerdos de Maastricht.

Otras causas de las pérdidas en Bolsa fueron, la revisión a la baja del crecimiento del P.I.B., la retirada de ciertos inversores extranjeros, la posición cautelosa de los inversores nacionales etc.

A pesar de que el mes de diciembre de 1992 fue moderadamente alcista, se da un retroceso del I.G.B.M., del 13% en 1992 respecto a 1991.

En cuanto al mercado de Deuda Pública, las cotizaciones sufren una fuerte caída en el segundo semestre, con la venta masiva de inversores extranjeros.

Asimismo, la incertidumbre existente en los mercados financieros produce incrementos en los tipos de interés a largo plazo y orienta a los inversores al corto plazo.

En este sentido, el Tesoro opta por emitir deuda a corto plazo abaratando el coste de la deuda y eludiendo las primas de riesgo del mercado de capitales a largo plazo.

Respecto a la evolución de los tipos de interés de la Deuda Pública, al mes de diciembre de 1992 el tipo de la Deuda a largo plazo se situó en el 12,5% y, el de las letras a un año en el 13,7%.

En el mercado interbancario los tipos de interés también experimentaron una importante alza en 1992.

Por otro lado, analizando la situación del seguro privado en 1992, el cociente de primas de seguro directo entre el P.I.B. fue el 4,15%. El indicador de desarrollo económico y social "gasto por habitante en seguros" fue 62 mil pesetas, un 4,7% de la renta per cápita.

En este contexto, a continuación se va a analizar la evolución de las inversiones de entidades de seguros a partir de los *Anexos 1.2 a 1.7* y el *Cuadro 1.IV*

#### - Inversiones:

##### - Inversiones financieras:

Las "inversiones financieras" representaron, en 1992, en torno al 85% del "total de inversiones" de Sociedades Anónimas, en torno al 70,5% en Sucursales Extranjeras y, en Mutuas sobre un 60%.

Las "inversiones financieras", es decir, valores de renta fija, renta variable y otras inversiones financieras, de las Sociedades Anónimas, se elevaron un 0,9% en el cuarto trimestre de 1992



respecto al trimestre anterior pero, los demás trimestres redujeron su peso.

En las Sucursales Extranjeras cayeron todos los trimestres de 1992 y, en las Mutuas crecieron en el tercer y cuarto trimestre, disminuyendo en el segundo.

#### - Inversiones materiales:

En las Sociedades Anónimas experimentan un descenso durante todos los trimestres excepto el segundo. En las Sucursales Extranjeras aumentan los dos últimos trimestres y, en Mutuas se incrementan en el segundo y tercer trimestre.

#### - Renta fija:

Las Sociedades Anónimas y las Sucursales Extranjeras, en el segundo y tercer trimestre de 1992 incrementaron su inversión en renta fija. En el cuarto trimestre las Sucursales Extranjeras la redujeron y las Sociedades Anónimas no.

Por otro lado, comparando la gestión de inversiones en renta fija ejecutada por entidades de seguros y Fondos de Inversión<sup>16</sup>, se observa que, del tercer al cuarto trimestre de 1992 tanto los "Fondos de Inversión" como las Sucursales Extranjeras disminuyen su cartera de renta fija a largo plazo y, dentro de esta, la Deuda Pública. Al mismo tiempo aumentan sus carteras de renta fija a corto plazo.

El entorno de tipos del mercado secundario de valores a largo plazo, en el que se produce dicha gestión es el siguiente. Los tipos de rendimiento de deuda anotada a 10 años, aumentaron a finales del segundo trimestre de 1992 y todo el tercer trimestre y principios del cuarto trimestre pero, en el cuarto trimestre cayeron.

Por otro lado, en el *Cuadro 1.IV* se percibe que, en 1992, las Sucursales Extranjeras consiguen mejor rendimiento de sus inversiones (18,65%) que las Sociedades Anónimas (9,79%). También se observa que esa mayor rentabilidad está motivada por las "inversiones financieras"

La rentabilidad de estas inversiones es un 24,35% en las Sucursales Extranjeras y un 12,85% en las Sociedades Anónimas.

Asimismo, el rendimiento de las "inversiones materiales" es inferior en las Sucursales Extranjeras (8,63%) que en las Sociedades Anónimas (9,93%).

En cuanto a las "inversiones financieras" en renta fija (*Anexo 1.12*), gran parte de los valores están infravalorados tanto en las Sociedades Anónimas como en las Sucursales Extranjeras y Mutuas.

Así, en porcentaje sobre la cartera de renta fija, la infravaloración representa un 0,85% Sociedades Anónimas, un 1,29% en las Sucursales Extranjeras y, un 0,98% en las Mutuas.

Continuando con las posibles razones del mayor rendimiento de las Sucursales Extranjeras en 1992, en los *Anexos 1.9 y 1.11* se ve que fue positivo el resultado por diferencias de cambio y:

<sup>16</sup>Datos del Banco de España, Boletín Económico Mensual.

La partida contable que genera mayor rendimiento de "inversiones materiales" en "Sucursales Extranjeras" es: "ingresos de inversiones materiales".  
En este ejercicio hubo pérdidas por realización de inversiones materiales.

- Las "inversiones financieras" generan mayores rendimientos como consecuencia de los ingresos financieros (de "inversiones financieras" en acciones, renta fija de inversiones financieras y, renta fija de empresas vinculadas).  
Además, se obtuvo resultado positivo para acciones de empresas vinculadas y un elevado beneficio por realización de inversiones financieras.

### 1.6.3. EJERCICIO 1993

La economía española presentó en 1993 el peor balance desde el Plan de Estabilización de 1959. El P.I.B. cayó en el año un 1% en términos reales.

La tasa de inflación de 1993 fue la más baja del período 1989 a 1993 situándose en el 8%.

En los mercados financieros se da una tendencia a la baja de los tipos de interés que sufrieron caídas respecto de los niveles de 1992.

Sin embargo, en diciembre de 1993 los tipos de interés eran elevados, siendo el de Deuda Pública a largo plazo un 8,3%.

Las bajadas de los tipos de interés tiene una importante repercusión en los rendimientos obtenidos por las empresas de seguros pues baja la rentabilidad del total de inversiones, como muestra el *Cuadro 1.IV*

No obstante, las bajadas de los tipos de interés repercuten al alza en las cotizaciones de los valores, tanto de renta fija como variable.

En este sentido, el I.G.B.M. cerró 1993 con un incremento de las cotizaciones del 50,7% (respecto del cierre de 1992). Así, se produjo una evolución al alza de dicho índice a medida que se produce la bajada de los tipos de interés pero, por sectores, no fue tan homogénea el alza de índices ni la rentabilidad por cotización. En cuanto al volumen efectivo negociado creció en el año 1993 el 48,3 %, alcanzando un máximo histórico.

En el mercado secundario de renta fija, el volumen de contratación creció de forma espectacular en valores públicos y privados. El crecimiento de los valores públicos fue 65,4 % y el de las obligaciones 119%.

Además, las expectativas de reducción de la inflación y de los tipos de interés, justificaban que el Estado iniciara la emisión de obligaciones a 15 años. Estas emisiones tienen destinatarios preferentes en las inversiones institucionales de aseguradoras, Fondos de Inversión y Fondos de Pensiones.

Las expectativas mencionadas también justificaban que el Estado cambiase su política de financiación de la deuda. Así, pasó de utilizar instrumentos a corto plazo (Letras del Tesoro) a

utilizar instrumentos a largo plazo (Bonos y Obligaciones). A pesar de la reiterada baja de los tipos de interés, la rentabilidad de la Deuda española era de las más elevadas de Europa.

En cuanto a la situación del sector asegurador en 1993, el cociente de las primas de ejercicio de seguro directo entre el P.I.B. fue el 4,4%, superior en 0,25% al año anterior.

En el entorno descrito, a continuación se va a analizar el comportamiento de las inversiones de las Entidades de Seguros (a partir de los *Anexos 1.2 al 1.7* y el *Cuadro 1.IV*).

#### - Inversiones:

##### - Inversiones financieras:

Estas inversiones representaron en 1993 en torno al 82% del "total de inversiones" de las Sociedades Anónimas (tres puntos menos que el ejercicio anterior).

En Sucursales Extranjeras fueron en torno al 69% sin grandes variaciones respecto a 1992. Finalmente, en Mutuas, su peso fue sobre el 62% (aproximadamente tres puntos más que el año anterior).

Estas "inversiones financieras" en renta fija, renta variable y otras, en todos los trimestres de 1993 han incrementado su peso en las Sociedades Anónimas.

Respecto a las Sucursales Extranjeras, elevaron las inversiones financieras en todos los trimestres y, también las Mutuas las aumentaron en el primer y tercer trimestre (las redujeron en el segundo y cuarto).

##### - Renta fija:

En 1993 el rendimiento del "total de inversiones" y también de las "inversiones financieras y de empresas vinculadas" fue superior en las Sucursales Extranjeras que en las Sociedades Anónimas (*Cuadro 1.IV*).

Respecto a la gestión trimestral de carteras de renta fija, del segundo al tercer trimestre las Sociedades Anónimas disminuyen su cartera de renta fija y las Sucursales Extranjeras y Fondos de Inversión<sup>17</sup> la incrementan.

Por otra parte, del tercer al cuarto trimestre las Sociedades Anónimas y "Fondos de Inversión" incrementan su cartera de renta fija mientras que las Sucursales Extranjeras la disminuyen.

Al mismo tiempo, en el segundo, tercer y cuarto trimestres de 1993, los tipos descendían en el mercado secundario de valores a largo plazo (caía el rendimiento de la Deuda anotada a 10 años, aún no existía a 15 años).

Por lo tanto, en el tercer trimestre, las Sociedades Anónimas varían su cartera de renta fija en el mismo sentido que las variaciones de los tipos y, las Sucursales Extranjeras y los "Fondos de Inversión" siguen la tendencia contraria (bajan los tipos e incrementan su cartera de renta fija).

<sup>17</sup> Banco de España. Boletín Económico Mensual.

No obstante, en el cuarto trimestre sucedió al contrario.

Para analizar las "inversiones financieras" en valores de renta fija (*Anexo 1.12*), es necesario tener en cuenta la bajada de los tipos de interés de la deuda pública a largo plazo.

En el *Anexo 1.12* se ve que gran parte de la cartera está sobrevalorada sobre todo en las Sociedades Anónimas.

En este sentido, la partida "*exceso sobre el valor de reembolso en valores de renta fija*", crece mucho respecto al año anterior y, en porcentaje sobre el total de la cartera, dicha partida significa un 0,54% en las Sociedades Anónimas, un 0,22% en las Sucursales Extranjeras y un 0,32% en las Mutuas.

En cuanto a la infravaloración de valores de renta fija, es muy superior en las Mutuas pues, significa un 0,008% (del total de la cartera de renta fija) en las Sociedades Anónimas, un 0,02% en las Sucursales Extranjeras y, un 0,33% en las Mutuas.

Respecto a las correcciones valorativas llevadas a cabo por la sobrevaloración de las carteras, tanto en las Sociedades Anónimas como en las Sucursales Extranjeras, las dotaciones a la provisión son elevadas. Así, el resultado de los ingresos financieros por provisiones aplicadas menos los gastos financieros por dotación a la provisión (partida "e" en los *Anexos 1.9, 1.10 y 1.11*) es negativo.

No obstante, esa dotación es muy superior (medida respecto al año anterior) en las Sucursales Extranjeras que en las Sociedades Anónimas.

Por el contrario en las Mutuas el resultado de dicha partida ("e") es positivo. Sin embargo, sólo las Mutuas cancelan una parte importante de la partida de "exceso en el valor de reembolso" (con cargo a gastos financieros varios) pues, el resultado de ingresos menos gastos financieros varios (partida "d" en los *Anexos 1.9, 1.10 y 1.11*) es negativo.

#### - Inversiones materiales:

Las inversiones materiales de las Sociedades Anónimas experimentaron un descenso durante todos los trimestres de 1993.

Respecto a las Sucursales Extranjeras disminuyeron los dos primeros trimestres y se incrementaron los dos últimos.

En las Mutuas en todos los trimestres se dio un descenso de las inversiones materiales.

Los rendimientos del "total de inversiones" (*Cuadro 1.IV*) obtenidos por las Sucursales Extranjeras fueron superiores a los de las Sociedades Anónimas pero, el rendimiento de las "inversiones materiales" fue inferior para las Sucursales Extranjeras.

Las Sucursales Extranjeras lograron mejor rendimiento que las Sociedades Anónimas únicamente por los resultados de las "inversiones financieras", no de las "inversiones materiales" (al igual

que en 1992).

A partir de los *Anexos 1.9 y 1.11* se puede ver que los motivos que generaron mayores rendimiento de las Sucursales Extranjeras fueron el resultado positivo por diferencias de cambio y:

- Los mejores resultados de las "inversiones materiales" se debe a los ingresos de inversiones materiales pues se originaron pérdidas por realización de inversiones materiales.

Los mejores resultados de las "inversiones financieras" se dan por los ingresos financieros de inversiones financieras (de acciones, renta fija de inversiones financieras y renta fija de empresas vinculadas).

También se dio resultado positivo para acciones de empresas vinculadas y, se produjeron pérdidas por realización de inversiones financieras.

Por otro lado, a partir del *Anexo 1.11* (diferencia de resultados de Sociedades Anónimas y Sucursales Extranjeras), se puede examinar la variación de los resultados de los grupos 6 y 7 (ingresos menos gastos) de sus carteras de inversiones.

Las mayores diferencias en la gestión anual, en cuanto a la variación de 1993 respecto a 1992, de inversiones de Sociedades Anónimas y Sucursales Extranjeras se observa en:

- Las acciones de empresas vinculadas ("c")
- Las diferencias de cambio ("f")

#### 1.6.4. EJERCICIO 1994

Respecto a la situación económica en 1994, el P.I.B. creció un 2% en términos reales aunque seguían existiendo problemas estructurales como el crecimiento del gasto público y de los salarios. Se produjo un aumento del consumo privado y de la inversión y, el consumo público creció menos que en los últimos 30 años.

Con referencia a la inflación, el I.P.C. creció en 1994 el 4,3% (frente al 4,9% en 1993).

En cuanto a la evolución de los mercados financieros, la inestabilidad ha sido la característica en 1994.

Respecto a la evolución de los tipos de interés de la Deuda Pública, al mes de diciembre de 1994, el correspondiente a las letras a un año se situó en el 9,4% y el de la Deuda a largo plazo en el 11,4%. A lo largo de 1994 llegó al límite la bajada de los tipos de interés de la deuda pública a medio y largo plazo, pero a finales de año empezaron a repuntar.

En la Bolsa, el I.G.B.M. experimentó una pérdida en el transcurso del año del 13,25 %. La evolución negativa del mercado bursátil en los últimos meses de 1994 mostró una fuerte

correlación con la evolución de los tipos de interés a largo plazo y, no prestó atención a la favorable evolución de las expectativas empresariales.

En el mercado de Deuda Pública existieron fuertes perturbaciones relacionadas con el movimiento alcista de los tipos de interés y con la desconfianza de los inversores extranjeros.

En cuanto al sector asegurador, existe un desfase temporal respecto de la coyuntura económica general y su recuperación no comenzó a producirse hasta el último trimestre de 1994.

Las primas de ejercicio del seguro privado español fueron 3,36 billones de ptas. en 1994, lo que supone un crecimiento del 26%, con respecto al año anterior.

Este crecimiento fue causado por un incremento de las primas de seguros de vida a prima única como consecuencia del impacto del proyecto de L.O.S.S.P. (que preveía la exteriorización de los sistemas de previsión internos de importantes empresas).

En este entorno, a continuación se analiza el comportamiento de la cartera de inversiones de las Entidades de Seguros (a partir del *Cuadro 1.IV* y los *Anexos 1.2 al 1.7*).

#### - Inversiones:

##### - Inversiones financieras:

Las inversiones financieras representaron en 1994 en torno al 87% del "total de inversiones" de las Sociedades Anónimas (un 5% más que el ejercicio anterior). En las Sucursales Extranjeras fueron en torno al 69% del total de inversiones que, supone 10 puntos más respecto a 1993.

Finalmente, en las Mutuas, representaron sobre el 66% (aproximadamente 4 puntos más que en 1993).

##### - Renta fija:

Los tipos de interés suben para la deuda anotada, a 10 y 15 años, en el mercado secundario a largo plazo y, la gestión trimestral de las carteras de renta fija de las Sociedades Anónimas y las Sucursales Extranjeras sigue la misma tendencia que los tipos de interés a largo plazo. Es decir, suben los tipos de interés y aumenta la inversión en valores de renta fija (a excepción de las Sociedades Anónimas en el cuarto trimestre).

Por el contrario, en la gestión de inversiones llevada a cabo en los Fondos de Inversión<sup>18</sup>, disminuye su cartera de valores de renta fija a largo plazo tanto de Deuda del Estado como total (incluyendo los valores a corto plazo). Esta reducción se produce todos los trimestres de 1994, excluyendo el primero.

En cuanto a las "inversiones financieras" en valores de renta fija se analizan en el *Anexo 1.12* considerando la bajada de los tipos de interés de la deuda pública a largo plazo.

<sup>18</sup> B.E., Boletín Económico Mensual.



En este sentido una gran parte de la cartera está sobrevalorada sobre todo en las Sociedades Anónimas (como ocurrió en 1993).

Con respecto al año anterior, la partida contable *exceso sobre el valor de reembolso en valores negociables de renta fija*, crece y representa un 0,52% del total de la cartera de renta fija en las Sociedades Anónimas, un 0,13% en las Sucursales Extranjeras y un 0,38% en las Mutuas. Unicamente en Sucursales Extranjeras dicha partida contable es inferior a la cuantía de 1993.

La infravaloración de valores que forman parte de la cartera de renta fija es muy superior en las Mutuas (al igual que en 1993). La infravaloración representa sobre el total de las carteras de renta fija, un 1,72% en las Sociedades Anónimas, un 1,57% en las Sucursales Extranjeras, y un 2,18% en las Mutuas.

Respecto a las correcciones valorativas llevadas a cabo por la sobrevaloración de las carteras, tanto en las Sociedades Anónimas como en las Sucursales Extranjeras, las dotaciones a la provisión son muy elevadas, siendo el resultado de ingresos financieros por provisiones aplicadas menos gastos financieros por dotación a la provisión (partida "e" en los *Anexos 1.9, 1.10 y 1.11*) negativo.

Esa dotación a la provisión es muy superior (medida respecto al año anterior) en las Sociedades Anónimas y las Mutuas. Sin embargo, sólo las Mutuas cancelan una cuantía considerable de la partida de "exceso de valoración" con cargo a gastos financieros varios (además de la dotación). Así, el resultado de ingresos menos gastos financieros varios (partida "d" en los *Anexos 1.9, 1.10 y 1.11*), es negativo.

Las Sociedades Anónimas tienen un mal resultado en cuanto a las provisiones ("e") pues, los ingresos de provisiones aplicadas a su finalidad fueron 9.879 millones de ptas. y los gastos de dotación del ejercicio a la provisión para insolvencias, para valores negociación renta fija, fueron de 30.776 millones de ptas. Por tanto, el resultado de ingresos menos gastos de provisiones ("e"), ha sido de -20.897 millones de pesetas. A pesar de esto, las Sociedades Anónimas han tenido un mayor rendimiento en 1994 que las Sucursales Extranjeras. Ello no es debido a que las Sociedades Anónimas consigan resultados a través de la aplicación de provisiones (la dotación a la provisión de ese año fue superior que la aplicación de provisiones). Entonces, esto podría significar que las Sucursales Extranjeras llevaron a cabo una gestión de inversiones que pudo deteriorar su rendimiento respecto al de Sociedades Anónimas.

No obstante, para notar otras posibles divergencias en la gestión, se muestran las diferencias en las variaciones anuales de las inversiones de las Sociedades Anónimas y las Sucursales Extranjeras en el *Anexo 1.11*.

Así, las mayores diferencias en la variación anual de "ingresos menos gastos" de la cartera de inversiones de Sociedades Anónimas respecto a Sucursales Extranjeras, han sido:

El resultado de provisiones aplicadas menos dotación a la provisión para valores negociables de renta fija ("e").

A partir del *Anexo 1.11* se puede concluir que, en 1994, en la gestión de Sucursales Extranjeras se produce un incremento de la diferencia (respecto a 1993) en el resultado de provisiones aplicadas menos dotación a la provisión. Este incremento es superior al que se da en las Sociedades Anónimas y, en 1994 se dio un mal resultado de ingresos menos gastos de provisiones para las Sociedades Anónimas.

- La realización de acciones, de renta fija de inversiones financieras, y de renta fija de empresas vinculadas ("h").

Por otro lado, si se compara el ejercicio 1994 con el 1993 para Sociedades Anónimas aisladamente, estas tienen menor volumen de inversiones materiales pero consiguen mayor rendimiento que en 1993.

#### - Inversiones materiales:

Las inversiones materiales de Sociedades Anónimas experimentaron un descenso durante todos los trimestres de 1994 especialmente en el primero y segundo. Por otro lado, en 1994 la rentabilidad de las Sociedades Anónimas fue un 8,38% y, la de Sucursales Extranjeras un 7,48%, es decir, la diferencia fue un 0,9%. Asimismo, las Sociedades Anónimas obtienen en 1994 mayor rendimiento de "inversiones materiales" y "financieras" (que las Sucursales Extranjeras).

### 1.6.5. EJERCICIO 1995

En el sector asegurador, 1995 fue un año de transición y consolidación de los crecimientos del mercado. El porcentaje de primas sobre el P.I.B. bajó al 4,87%.

En el primer semestre de 1995 el I.P.C. estaba por encima del 5%. Esta mala evolución de la tasa de inflación provoca un endurecimiento de las medidas de política monetaria con subidas en los tipos de intervención, de esta forma, el I.P.C. bajó al 4,3% en diciembre. El deterioro de las expectativas sobre inflación al principio de año y las turbulencias existentes en los mercados internacionales, originaron que 1995 comenzara con cierta inestabilidad monetaria y financiera.

La curva de tipos de interés presentó una tendencia al alza de los tipos a medio y largo plazo, los primeros meses del año, influidos por la situación política. Así, los tipos de interés a largo plazo alcanzaron en marzo el máximo anual (no más del 12% en los tipos a más de 5 años).

A partir del segundo semestre de 1995 comenzaron a mejorar las perspectivas sobre inflación y los mercados financieros comenzaron a comportarse favorablemente. Se produjeron recortes sucesivos de los tipos de interés a largo plazo que determinaron caídas de los tipos de la deuda a 10 años (de 1,5 puntos porcentuales entre junio y diciembre).

La mejora del entorno financiero y monetario en este período permitió un cambio en el esquema de financiación del Tesoro, que orientó las emisiones hacia el largo plazo, bonos y obligaciones, en detrimento de las letras. Las subastas a seis meses dejaron de efectuarse en septiembre. Además, al buen comportamiento de los mercados se unió una reducción significativa de los tipos de interés y



de los tipos marginales de bonos y obligaciones.

A su vez, el cambio de orientación de las emisiones del Tesoro, facilitó el proceso de reestructuración de las carteras en poder del público y, de forma paralela, aumento el patrimonio de los fondos de inversión y disminuyen las tenencias de letras y depósitos. Sin embargo, los depósitos a plazo mostraron un buen ritmo de crecimiento a lo largo del año. En cuanto a los Pagarés de Empresa continuaron en la fase de estancamiento que les caracterizaba.

La Bolsa experimentó un comportamiento desigual a lo largo de 1995. Los primeros meses, los inversores extranjeros mostraron una fuerte posición vendedora por la inestabilidad política que provocó una caída del índice bursátil (alcanzó a finales marzo su mínimo anual).

La Bolsa española se colocó como la más barata de Europa lo que hizo cambiar la actitud de los inversores motivados también por los resultados empresariales positivos. Las cotizaciones comenzaron a subir y el I.G.B.M. cerró el año con el máximo anual (lo que suponía una apreciación de un 12,3% a lo largo del ejercicio). Pero, los datos del año mostraban un retroceso de la contratación de acciones y el número de sociedades admitidas a cotización se redujo. Las O.P.A.S aumentaron con 18 operaciones, de las cuales, siete se produjeron en el sector bancario como consecuencia del proceso de concentración. Las ofertas públicas de venta de acciones más importantes fueron las del sector público por su proceso de privatizaciones (se colocó en el mercado el 19% del capital social de Repsol, y el 12% de Telefónica). Además, el mercado de productos derivados sobre renta variable, futuros y opciones sobre el Ibex-35, mejoró sus cifras.

Durante la primera parte del año 1995, la inestabilidad de los mercados financieros internacionales, la crisis cambiaria de la peseta, los repuntes inflacionistas y otras tensiones que afectaron a la economía española, dieron lugar a movimientos alcistas en los tipos de interés. Sin embargo, en el segundo semestre de 1995, aspectos como el favorable clima internacional, la relajación de los tipos, las intervenciones de los bancos centrales en los mercados de divisas, la mejora de las condiciones de la economía española (reduciendo la inflación y el déficit público), se tradujeron en descensos de los tipos de interés y, normalización de los mercados financieros. Esta tendencia sólo se vio alterada en el mes de octubre, como consecuencia de la crisis de los mercados internacionales de divisas y, superada esta, se reanuda el proceso de descenso de tipos de interés.

Este descenso de los tipos de interés, afecta a la actividad del seguro tanto en su gestión de inversiones como en la captación de ahorro. En este sentido, la venta de algunos seguros se frena en el último trimestre de 1995 pues, la reducción de los tipos de interés garantizados por algunas pólizas, reduce su competitividad respecto a otros productos financieros.

En cuanto al comportamiento del mercado secundario de valores a largo plazo de Deuda Pública, el rendimiento de la Deuda anotada a 10 y 15 años disminuye todos los meses del año (excepto marzo).

Por otra parte, si comparamos el patrimonio de las compañías de seguros españolas con las de otros países, en 1995 se invierte mucho menos en renta variable que en Alemania, Francia e Italia, más en renta fija, más en el mercado inmobiliario que en Alemania (pero menos que en Francia e

Italia) y, más en "otros"<sup>19</sup>

No obstante, a continuación, se expone el comportamiento de las inversiones de Entidades de Seguros en 1995 a partir de los *Anexos 1.2 a 1.7*.

#### - Tesorería:

En todos los trimestres de 1995, la tesorería disminuye su peso tanto en Sociedades Anónimas como en Sucursales Extranjeras y Mutuas (salvo el segundo trimestre en las Mutuas que aumentó).

Aunque en porcentajes sobre la inversión del trimestre anterior, las Sucursales Extranjeras redujeron menos la Tesorería que las Sociedades Anónimas, es necesario considerar que las Sucursales Extranjeras, de 1992 a 1998, han tenido menos tesorería que las Sociedades Anónimas.

En general, la tesorería disminuye y el conjunto de inversiones (financieras, materiales y en empresas vinculadas) aumenta.

#### - Inversiones:

##### - Inversiones financieras:

Las inversiones financieras representaron en 1995 el 89,85% de las inversiones de las Sociedades Anónimas (casi tres puntos más respecto al ejercicio anterior). En Sucursales Extranjeras el 79,44% son inversiones financieras (similar al año anterior).

Las inversiones financieras en renta fija, renta variable y otras, en todos los trimestres de 1995, han incrementado su peso en Sociedades Anónimas.

Sucursales Extranjeras también elevaron las inversiones financieras en todos los trimestres excepto en el primero (que disminuyeron respecto al trimestre anterior un 2,87%).

El peso de inversiones financieras en las Mutuas fue 68,18%, más de dos puntos respecto al ejercicio 1994. En las Mutuas crecieron las inversiones financieras en todos los trimestres respecto al anterior.

El peso de las "inversiones financieras" respecto del "total de inversiones" de las entidades aseguradoras, en 1995 es mayor que en el ejercicio anterior.

Este aumento ha sido general y se debe, en su totalidad, al incremento que se ha producido en el peso relativo de los valores de "renta fija", principal componente de este tipo de inversiones.

##### - Renta fija:

La renta fija supuso, en porcentaje de las inversiones financieras, el 69,04% para las Sociedades Anónimas, el 77,6% para las Sucursales Extranjeras y, el 46,78% en Mutuas. Así, fue

---

<sup>19</sup> <http://www.bde.es>

superior en Sucursales Extranjeras.

La renta fija de las Sociedades Anónimas se incrementó en el primer y cuarto trimestre respecto a los trimestres anteriores y, disminuyó en el segundo y tercer trimestre.

En las Sucursales Extranjeras ascendió en todos los trimestres y, en las Mutuas sólo se incrementó durante el primer trimestre

Para profundizar en el estudio, a continuación se analiza por separado cada uno de los activos que representan inversiones financieras<sup>20</sup>.

La Deuda Pública del Estado concentra la mayor parte de las inversiones de entidades de seguros y, durante 1995, aumentan de forma importante y desigual en función del volumen de inversión de estas Entidades. Además, se produce una reestructuración en la financiación del Tesoro, pasando del corto al largo plazo en sus emisiones, lo cual, influye en la estructura de las carteras de los inversores.

- La Deuda de las Comunidades Autónomas representa un pequeño porcentaje de las inversiones de las entidades de seguros pero va adquiriendo mayor importancia. Estas emisiones pueden ser deuda admitida en la Central de Anotaciones del Banco de España, hecho que aumenta su atractivo.
- En cuanto a otros valores públicos, se rompe la tendencia de años anteriores en los que se reducía su representación en la cartera y, en 1995, aumentan ligeramente su participación en de las inversiones. En estas inversiones, destaca la emisión del I.N.I. en marzo y la de R.E.N.F.E. en julio.

Las obligaciones eléctricas disminuyen excepto en las entidades con menores volúmenes de inversión que 15 mil millones de ptas., en las cuales aumentan.

Las otras obligaciones también disminuyeron.

Se aprecia la preferencia de las entidades aseguradoras por valores públicos, en detrimento de los privados.

- En cuanto a los productos bancarios, se produce un descenso de los bonos en favor de los depósitos a plazo que evolucionan muy favorablemente en 1995.

Los pagarés de empresa con plazo superior a 6 meses, siguen la tendencia de disminución.

El resto de los valores de renta fija como los préstamos hipotecarios, anticipos sobre pólizas, etc., mantienen pequeños niveles o descienden.

Por otro lado, los tipos de interés en el tercer y cuarto trimestre de 1995 estaban bajando. En este sentido, el segundo y tercer trimestre la tendencia de los tipos de interés de la Deuda Pública a

---

<sup>20</sup>Resultados obtenidos por I.C.E.A. a partir de un estudio de las inversiones de una muestra de Entidades de seguros que representa un 53% del total del Sector.

largo plazo a 10 y 15 años era a la baja tanto en el mercado primario como secundario. Esta misma tendencia a la baja existía en los tipos de las letras a 1 año.

En este contexto de bajada de tipos se incrementan las plusvalías de la renta fija y, hace pensar en la conveniencia de mantener la cartera de renta fija como ocurre en las Sucursales Extranjeras que, además de mantenerla, la incrementaron. Sin embargo, las Sociedades Anónimas incrementaron la renta fija en el segundo y tercer trimestre.

En los Fondos de Inversión FIM y FIAMM<sup>21</sup>, la cartera de valores de renta fija pierde peso durante todos los trimestres.

Del primer al segundo semestre, se produce un cambio en los tipos de interés que pasan de la tendencia al alza del primer semestre a una tendencia a la baja (al igual que ocurrió con la inflación). En el segundo semestre de 1995, mejora el clima internacional y la economía nacional y bajan los tipos de la deuda a 10 años en 1,5 puntos porcentuales. Bajan también en letras a 1 año del 9,4% al 8,6 %. Por tanto, si bajan los tipos en el tercer trimestre, las plusvalías de la cartera de renta fija son mayores.

Teniendo en cuenta este contexto, las Sociedades Anónimas disminuyen su cartera de renta fija del segundo al tercer trimestre, aunque estaban generando mayores plusvalías (al mismo tiempo, bajan los tipos deuda a 10 años y letras a 1 año).

Por el contrario las Sucursales Extranjeras y los "Fondos de Inversión" aumentan sus carteras de renta fija.

Así, analizando el comportamiento de las carteras de renta fija, del segundo al tercer trimestre, las Sociedades Anónimas disminuyen su cartera de renta fija, al contrario que las de Sucursales Extranjeras (que obtuvieron mayor rentabilidad en este ejercicio).

Tanto las Sucursales Extranjeras como los "Fondos de Inversión" siguieron una tendencia de variación de su cartera de renta fija contraria a los tipos de interés, es decir, al bajar los tipos de interés incrementaron su cartera renta fija (del segundo al tercer trimestre de 1995).

#### - Renta Variable:

La renta variable, en porcentaje sobre las inversiones financieras, en 1995, ha sido del 3,24% en las Sociedades Anónimas, 4,54% en las Sucursales Extranjeras y 2,3% en las Mutuas.

Por tanto, predominan unos pesos de renta variable muy bajos, tanto los de inversión en renta variable respecto a las "inversiones financieras" como, los de variación de la cartera respecto al trimestre anterior.

#### - Otras Inversiones Financieras:

En 1995 los pesos de "otras inversiones financieras", en porcentaje de la cartera de

<sup>21</sup>B.E. Boletín Económico Mensual.

"inversiones financieras", fueron del 27,73% en las Sociedades Anónimas, del 17,86% en las Sucursales Extranjeras y, del 50,93% en las Mutuas.

Asimismo, las Sociedades Anónimas incrementaron dicho peso en el primer, segundo y tercer trimestres (en un 0,01%, 1,86% y 1,82% respectivamente). Lo redujeron en el cuarto trimestre (en un 0,6%).

Las Sucursales Extranjeras, sin embargo, redujeron "otras inversiones financieras" todos los trimestres de 1995.

En cuanto a las Mutuas, incrementaron el porcentaje de "otras inversiones financieras" en el segundo, tercer, y cuarto trimestre y, lo redujeron en el primer trimestre.

No obstante, si se analiza el peso de determinados activos de "otras inversiones financieras", se advierte que<sup>22</sup>:

- La representación de "Sociedades y Fondos de Inversión" es prácticamente igual que la de la renta variable y ha descendido ligeramente respecto al ejercicio anterior.  
Por tanto, igual que para renta variable, tampoco es significativa la participación en la cartera de los Fondos de Inversión.
- Las operaciones con pacto de recompra a más de 6 meses y las operaciones con productos derivados tienen un peso pequeño.

#### - Inversiones materiales:

La participación de las "inversiones materiales" sobre el "total de inversiones" fue en las Sociedades Anónimas de un 7,36%, en las Sucursales Extranjeras de un 16,63% y, de un 21,48% en las Mutuas.

Por otro lado, en el *Cuadro 1.IV* se percibe que el mejor rendimiento de las Sucursales Extranjeras en 1995, se produce tanto en las "inversiones materiales" como en las "inversiones financieras"

Como se observa en los *Anexos 1.9 a 1.II*, los motivos que pueden llevar a ello son:

El mejor rendimiento obtenido de "inversiones materiales" se debe a la partida contable de "ingresos de inversiones materiales"

Se producen pérdidas por realización de inversiones materiales.

El mejor rendimiento obtenido de "inversiones financieras", tiene su origen en la partida contable ingresos financieros de "inversiones financieras" (de acciones, de renta fija de "inversiones financieras" y de renta fija de "empresas vinculadas").

Del mismo modo, obtuvieron resultados positivos para acciones de empresas vinculadas y, también,

---

<sup>22</sup> Resultados obtenidos por I.C.E.A., a partir del estudio de las inversiones de una muestra de Entidades de Seguros que representa un 53% del total del Sector.

beneficio por realización de inversiones financieras.

Asimismo, en el *Anexo 1.11* (diferencia de las variaciones anuales de las inversiones y los resultados de las "Sociedades Anónimas menos los de las Sucursales Extranjeras) se puede analizar la variación de los resultados de los grupos 6 y 7 (ingresos menos gastos).

En 1995, las mayores diferencias en la gestión anual de inversiones de las Sociedades Anónimas y las Sucursales Extranjeras se observan en:

- Las diferencias de cambio (f).

- El resultado de realización de acciones, de renta fija de inversiones financieras, y de renta fija de inversiones en empresas vinculadas (h).

En cuanto a la cartera de valores de renta fija (*Anexo 1.12*), sin olvidar la subida de los tipos de interés de la deuda pública a largo plazo, se observa en los datos de balance que, las partidas contables "*Exceso sobre el valor de reembolso en valores negociables de renta fija*" y "*Minusvalías en valores negociables de renta fija*", son muy inferiores a las del año 1994. Esto ocurre para todas las entidades de seguros.

En este sentido, es de especial relevancia que sólo las Sucursales Extranjeras disminuyen el peso de la renta fija (con respecto al ejercicio 1994).

En 1995, una parte no despreciable de la cartera está sobrevalorada sobre todo en las Sociedades Anónimas (como ocurre también en 1994 y 1993). Así, respecto al año anterior, la partida *exceso sobre el valor de reembolso en valores negociables de renta fija* crece de forma más significativa en las Sociedades Anónimas que en las Sucursales Extranjeras y en las Mutuas. Dicha partida representa un 0,38% del total de la cartera de renta fija en Sociedades Anónimas, un 0,1% en Sucursales Extranjeras y un 0,13% en Mutuas. No obstante, ese 0,13% de sobrevaloración en Mutuas es muy inferior al año anterior (en el que se canceló gran parte del "*exceso*" sobre el valor de reembolso en valores negociables de renta fija y, la dotación a la provisión fue muy elevada).

La infravaloración de valores de la cartera de renta fija es considerable sobre todo en las Mutuas (al igual que en 1994 y 1993). Sobre el total de las carteras de renta fija, la infravaloración representa un 0,2% en las Sociedades Anónimas (muy inferior al año anterior). Sin embargo, no disminuye la cartera de renta fija (que sería lo que ocurre si se cancela la minusvalía con cargo a provisiones).

Esto significa que el crecimiento de la renta fija fue muy considerable en las Sociedades Anónimas.

La infravaloración representa un 0,24% en las Sucursales Extranjeras y, es muy inferior al año anterior principalmente por la cancelación de las minusvalías con cargo a provisiones. En cuanto a las Mutuas la representación de la minusvalía sobre el total de renta fija es de un 1,22% (inferior al año anterior).

Respecto a las correcciones valorativas llevadas a cabo por la sobrevaloración de las carteras, tanto en las Sociedades Anónimas como en las Sucursales Extranjeras, las dotaciones a la



provisión no son muy espectaculares.

Así, el resultado de las provisiones aplicadas menos la dotación a la provisión (partida "e" en los *Anexos 1.9, 1.10 y 1.11*), es positivo.

Esta dotación es muy superior en las Mutuas que obtienen un resultado negativo de dicha partida ("e").

### 1.6.6. EJERCICIO 1996

En 1996 los tipos de interés bajaron tres puntos situándose, a largo plazo, en un 8,7 % en diciembre.

Los tipos a 10 años en España se situaron en un 6,8% (en E.E.U.U. en un 6,4% y en Alemania en un 5,75%).

El descenso de tipos en España, fue más intenso en el último trimestre de 1996.

El tipo de intervención oficial del Banco de España, se situó en el 9% a principios del año 1996, siendo el 6,25% a finales de 1996.

La inflación bajó un 3,2% al final del año 1996, siendo un 3,6% la media del ejercicio (en 1995 había sido un 4,3%).

En la Bolsa se produce un boom. El alza de las bolsas europeas estuvo impulsada por el descenso de la rentabilidad de los bonos, a finales de agosto, al generarse expectativas de que la Unión Monetaria Europea se llevaría a cabo en los plazos previstos.

El comportamiento del mercado bursátil de renta variable y de renta fija, en 1996, fue uno de los más brillantes de los últimos años.

El índice IBEX-35 registró máximos históricos continuados y cerro con un avance del 41,7% respecto al año anterior, debido a un último cuatrimestre de euforia.

La contratación de renta variable aumentó de manera espectacular, un 59,7%.

El mercado bursátil de renta fija mostró un gran dinamismo y la contratación fue el doble que el año anterior (por la expansión de la negociación de efectos públicos)

Por otro lado, en 1996 el sector asegurador tuvo un movimiento expansivo de la actividad, fundamentalmente en el ramo de vida por la mejora de la fiscalidad de los seguros de vida. Así, el ramo de vida creció a un ritmo del 21,51% y, los ramos no-vida crecieron a un 6,53%.

Como muestra el *Cuadro 1.IV*, en 1996 el rendimiento del "total de inversiones" de las Sociedades Anónimas es superior al de las Sucursales Extranjeras.

A continuación, se estudia el comportamiento de las distintas partidas contables de inversiones de las entidades de seguros en 1996:

#### - Inversiones:

##### - Inversiones financieras:

Las inversiones financieras representaron en 1996, en torno al 90,5% del total de inversiones de las Sociedades Anónimas (0,5 puntos más que el ejercicio anterior).

En Sucursales Extranjeras fueron en torno al 85% (aproximadamente 6 puntos más respecto a 1995) y, en Mutuas su peso fue sobre el 68% (similar al de 1995).

Asimismo, las inversiones financieras en renta fija, variable y otras, de Sociedades Anónimas reducen su peso en el primer trimestre (un 1,8%) y en el tercero (un 1,32%). Elevaron su participación en el segundo trimestre (un 1,52%) y en el cuarto (un 1,68%).

En cuanto a Sucursales Extranjeras, crecieron en todos los trimestres de 1996 (un 1,78% en el primero, un 0,6% en el segundo, un 0,62% en el tercero y, un 0,16% en el cuarto).

Finalmente, en las Mutuas se reducen en todos los trimestres (un 0,37% en el primero, un 0,55% en el segundo y un 1,13% en el tercero), excepto en el cuarto que crecieron (un 0,93%).

De los *Anexos 1.3, 1.5 y 1.6* (variación en las carteras de inversiones), se deduce que en 1996, sobre todo en el último trimestre, la inversión en renta variable aumentó un 6,6% en Sucursales Extranjeras.

Lo contrario ocurrió en las Sociedades Anónimas y Mutuas que disminuyeron su cartera de renta variable (en un 1,09% y un 0,33% respectivamente). No obstante, en el último trimestre habían aumentado en las Sociedades Anónimas (no en Mutuas).

En cuanto a las inversiones en valores de renta fija disminuyen en las Sucursales Extranjeras y en las Sociedades Anónimas.

#### - Renta fija:

Las Sociedades Anónimas y las Sucursales Extranjeras en el primer y segundo trimestre disminuyen la inversión en valores de renta fija.

El tercer trimestre de 1996 se observa un comportamiento contradictorio en las carteras de renta fija pues, las Sociedades Anónimas y los "Fondos de Inversión" aumentan sus inversiones en valores de renta fija y las Sucursales Extranjeras las disminuyen.

En el cuarto trimestre las Sociedades Anónimas disminuyen renta fija y, las Sucursales Extranjeras y los "Fondos de Inversión" la aumentan.

A continuación se exponen algunos datos necesarios para el análisis comparativo de inversiones de "Entidades de Seguros" y "Fondos de Inversión"

- En las carteras de los Fondos de Inversión<sup>23</sup>, durante todos los trimestres de 1996, se incrementan los valores de renta fija a largo plazo, la Deuda del Estado, la renta fija a corto plazo y, la renta fija total.

- En el primer trimestre de 1996, subieron los tipos de interés en el mercado secundario de valores a largo plazo de la Deuda Pública y los rendimientos de la Deuda Anotada a 10

<sup>23</sup> Banco de España. Boletines Económicos.



años. En el segundo, tercero y cuarto trimestre estos tipos bajaron y también disminuyeron los tipos de interés a 15 años durante el tercer y cuarto trimestre.

Por lo tanto, las Sociedades Anónimas en el cuarto trimestre de 1996, reducen la cartera de renta fija y, al mismo tiempo, también caen los tipos de interés.

Sin embargo, las Sucursales Extranjeras y los "Fondos de Inversión" aumentan sus carteras de renta fija cuando caen los tipos de interés.

Respecto al tercer trimestre de 1996, las Sociedades Anónimas y los Fondos de Inversión incrementan sus carteras de renta fija y, al unísono, caen los tipos de interés. Lo contrario hicieron las Sucursales Extranjeras que disminuyen sus inversiones en renta fija a la par que caen los tipos de interés.

A continuación, y a partir de los datos del *Anexo 1.12*, se analiza el resultado de la gestión de carteras de valores de renta fija teniendo en cuenta que bajan los tipos de interés de la deuda pública a largo plazo.

Con respecto a la partida contable *exceso sobre el valor de reembolso en valores negociables de renta fija*, es muy superior a la del año anterior para todas las entidades de seguros y, especialmente en las Sociedades Anónimas.

Por otra parte, la partida contable *minusvalías en valores negociables de renta fija* es muy inferior a la del ejercicio precedente.

En este sentido, es destacable que las Sucursales Extranjeras y las Mutuas disminuyen el peso de la renta fija en el "total de inversiones" (con respecto al ejercicio 1995). Sin embargo, las Sociedades Anónimas lo incrementan.

Asimismo, una parte considerable de las carteras de renta fija están sobrevaloradas en todas las Entidades. En las Sociedades Anónimas, este hecho ya venía ocurriendo con especial significación en 1995, 1994 y 1993.

Como se ve en el *Anexo 1.12*, la partida *exceso sobre el valor de reembolso en valores negociables de renta fija*, crece respecto al año anterior en todas las Entidades, representando un 0,77% del total de la cartera de renta fija en las Sociedades Anónimas, un 0,25% en las Sucursales Extranjeras y un 0,76% en las Mutuas.

Todos esos porcentajes de crecimiento son superiores a los del año 1995 y, especialmente en las Sociedades Anónimas.

En cuanto a las correcciones valorativas llevadas a cabo por la sobrevaloración de las carteras, en las Sociedades Anónimas a diferencia de las Sucursales Extranjeras, las dotaciones a la provisión no son muy espectaculares siendo el resultado de provisiones aplicadas menos dotación a la provisión (epígrafe "e" en los *Anexos 1.9, 1.10 y 1.11*) positivo. Sin embargo, esta dotación es muy superior en las Sucursales Extranjeras que obtienen un resultado negativo de provisiones aplicadas menos dotación a la provisión.

Respecto a la infravaloración de valores de renta fija no es relevante en las Sucursales

Extranjeras y las Sociedades Anónimas aunque, sí lo es en las Mutuas (al igual que en 1995, 1994 y 1993).

Así, dicha infravaloración representa sobre el total de renta fija un 0,006% en las Sociedades Anónimas. Este porcentaje es muy inferior al año anterior a pesar de no disminuir la cartera de renta fija (que sería lo que ocurre si se cancela la partida "*minusvalías*" con cargo a provisiones, que se deducen del Activo del Balance). Esto significa que el crecimiento de la cartera de renta fija se da en mayor medida en las Sociedades Anónimas.

En cuanto al peso que la infravaloración representa sobre el total de las carteras de renta fija, es de un 0,005% en Sucursales Extranjeras, por tanto, como en las Sociedades Anónimas es muy inferior al del año 1995 (motivado en parte por la cancelación de las minusvalías con cargo a provisiones).

Finalmente, la representación de la cartera infravalorada en Mutuas es 0,37% y, al igual que en las Sucursales Extranjeras y en las Sociedades Anónimas, es muy inferior al ejercicio 1995.

Algunos datos significativos en este sentido son, para las Sociedades Anónimas, los ingresos de provisiones aplicadas a su finalidad (17.779 millones) y, los gastos por dotación del ejercicio a la provisión para insolvencias para valores negociación renta fija (19.077 millones). El resultado de los ingresos menos los gastos de la partida contable de provisiones ("e") es de -1.297 millones.

Las Sociedades Anónimas tuvieron mayor rendimiento, en 1996, que las Sucursales Extranjeras porque, las Sucursales Extranjeras llevaron a cabo una gestión de inversiones que deterioro su rendimiento.

Así, la mayor rentabilidad no se puede achacar a que las Sociedades Anónimas obtengan rendimientos a través de la aplicación de provisiones pues, la dotación a la provisión de ese año fue superior que la aplicación de provisiones.

#### - Inversiones materiales:

En 1996 el rendimiento de inversiones materiales de las Sociedades Anónimas fue inferior al de las Sucursales Extranjeras aunque, el rendimiento del "total de inversiones" fue superior en las Sociedades Anónimas que en las Sucursales Extranjeras.

No obstante, como se observa en el *Cuadro 1.IV*, las Sociedades Anónimas obtienen mayor rentabilidad del "total de inversiones" debido únicamente a los resultados de las "inversiones financieras" y no al de las "materiales"

#### - Inversiones en Empresas Vinculadas:

Este tipo de inversiones en Sociedades Anónimas y Mutuas creció en 1996, al contrario que en Sucursales Extranjeras.

Por otro lado, en el *Anexo 1.II* se puede observar la variación de los resultados de los grupos

contables 6 y 7 (ingresos y gastos) de las carteras de inversiones.

Analizando este Anexo, las mayores diferencias en 1996 respecto a 1995 se encuentran en:

El resultado de acciones de empresas vinculadas, acciones (c).

Este resultado ha sido mejor para las Sucursales Extranjeras en 1996 y, a pesar de ello, las Sociedades Anónimas tienen mayor rendimiento.

- El resultado de realización de "inversiones materiales" (g)

Las Sociedades Anónimas realizaron más inversiones materiales que las Sucursales Extranjeras en 1996 (respecto al 1995). Sin embargo, la rentabilidad obtenida de inversiones materiales fue inferior para las Sociedades Anónimas que para las Sucursales Extranjeras. Adicionalmente, si comparamos el ejercicio 1996 con el 1995 para las Sociedades Anónimas aisladamente, estas tienen menor volumen de inversiones materiales pero consiguen mayor rendimiento en 1996 que en el ejercicio anterior.

El resultado de realización de acciones, de renta fija de inversiones financieras, y de renta fija de inversiones en empresas vinculadas (h).

En la gestión de inversiones de 1996 (respecto a 1995), las Sociedades Anónimas realizaron más acciones, renta fija de inversiones financieras y renta fija de inversiones en empresas vinculadas, que las Sucursales Extranjeras.

Finalmente, en 1996 la rentabilidad de las Sociedades Anónimas ha sido un 8,61% y, la de Sucursales Extranjeras un 8,54%, por tanto, la diferencia es un 0,07%.

Asimismo, respecto a la suma de tesorería e inversiones, en Sociedades Anónimas, ha sido de 7,5 billones de pesetas y, en Sucursales Extranjeras de 0,336 billones de pesetas. Así, el "total de inversiones" de Sucursales Extranjeras es el 4,48 % del de las Sociedades Anónimas. A partir de estos datos se observa que las diferencias en la rentabilidad de inversiones, pueden suponer, en unidades monetarias, cuantías importantes.

En este sentido, es destacable que las Sucursales Extranjeras han tenido una rentabilidad superior a la de Sociedades Anónimas en torno a dos puntos porcentuales como media del quinquenio 1992 a 1996.

### 1.6.7 EJERCICIO 1997

1997 fue un año muy favorable para la economía española al cumplirse los criterios para acceder a la tercera fase de la Unión Monetaria Europea (U.M.E.) desde su inicio en enero de 1999.

El marco de estabilidad macroeconómica propició la confianza de los agentes económicos internos y externos, el descenso de los tipos de interés y, el impulso del crecimiento económico.

En 1997 el P.I.B. real se situó en torno al 3,3% (un punto más que en 1996).

En Europa se despejaron las incertidumbres sobre el paso a la tercera fase de la U.M.E. y, como en el resto de los países industrializados, se intensificó el crecimiento promedio y las tasas de inflación fueron reducidas.

La economía japonesa obtuvo peores resultados al verse afectada por la crisis asiática del segundo semestre de 1997. Dicha crisis comenzó en Tailandia, en julio, y se extendió a otras economías de la zona llevando a la actuación del FMI en el área.

En España, la expansión fue posible al compatibilizar el crecimiento económico y la reducción de la inflación (hasta niveles históricamente bajos). El aumento del I.P.C., en 1997, fue del 2% en media anual (1,6 puntos inferior a 1996).

El descenso de la inflación y el déficit público y las expectativas de estabilidad, propiciaron el descenso de los tipos de interés con intermitentes temores de los mercados internacionales a que se produjeran aumentos de tipos en E.E.U.U. y Alemania.

En 1997 disminuyeron los tipos de interés de la Deuda Pública y del peso de esta sobre el P.I.B. El rendimiento de la Deuda Pública a 10 años se situó en torno al 6,4%.

El tipo de cambio de la peseta se mantuvo en 1997, con una evolución estable dentro del S.M.E.

Durante los primeros meses de 1997, en el mercado bursátil existió una fuerte volatilidad. En enero el I.G.B.M. se revalorizó en torno a un 5% pero, en los siguientes meses, se vieron oscilaciones fuertes por los rumores sobre el retardo de la U.M.E. etc.

En la segunda parte del año 1997 la rentabilidad del bono a 10 años descendió al 6,35%, el bono a 5 años al 5,5% y, el de 3 años, al 5,08%.

La Bolsa de Madrid cerró el semestre con una subida del 35,04%.

Los mercados bursátiles exteriores tuvieron un comportamiento positivo en E.E.U.U. y los principales países europeos. No obstante, la crisis financiera del sureste asiático se manifestó abiertamente a partir de finales de octubre y dotó a los mercados bursátiles occidentales de un alto grado de volatilidad. Sin embargo, en noviembre se inició una tendencia alcista en las bolsas occidentales, con altibajos.

Por otro lado, el sector del seguro privado en 1997 aumentó su peso en la economía española, siendo el porcentaje de primas sobre el P.I.B. un 5,38%. La recaudación de 1997 por seguros privados creció un 9,31% (respecto a 1996).

En cuanto al número de entidades aseguradoras, desciende en 1997 siguiendo la tendencia de concentraciones. Se producen espectaculares fusiones en el ámbito nacional y europeo.

En el entorno descrito, a continuación se van a analizar las inversiones de las aseguradoras y su rentabilidad:

La rentabilidad de las aseguradoras en 1997 se recoge como hemos visto anteriormente en el *Cuadro 1.IV* y, la del "total de inversiones" de Sociedades Anónimas (7,85%) fue inferior a la de Sucursales Extranjeras (8,07%).

A continuación se analiza el comportamiento de las distintas partidas contables de inversiones:

#### - Inversiones:

##### - Inversiones financieras:

El peso de estas "inversiones financieras" sobre el total de inversiones de 1997, es el 91,88% en las Sociedades Anónimas, es decir, un 1,35% más que el ejercicio anterior.

Por el contrario, en Sucursales Extranjeras se reducen un 1,3% respecto a 1996, siendo un 84,17% el peso en 1997.

En Mutuas el peso es del 64,28%, superior en más del 4% al de 1996.

Las inversiones financieras en las Sociedades Anónimas aumentan su peso en el segundo y cuarto trimestre (respecto al anterior) y, lo reducen en el tercero. Por el contrario, las Sucursales Extranjeras y las Mutuas aumentan la participación de las inversiones financieras en el tercer trimestre y la reducen en el cuarto.

En los *Anexos 1.3, 1.5 y 1.7*, que recogen las variaciones de las inversiones, se observa que en 1997 la renta variable aumenta en todas las entidades de seguros. El incremento anual en las Sucursales Extranjeras es un 0,55%. La media anual de inversión en renta variable de Sucursales Extranjeras se sitúa en el 11,7%, mientras que en Sociedades Anónimas y Mutuas es del 2,16% y 2,61% respectivamente.

Respecto a la media anual de inversiones en renta fija disminuye en todas las entidades. No obstante, seguidamente se estudian las carteras de renta fija.

##### - Renta fija:

Las Sociedades Anónimas, Sucursales Extranjeras y Mutuas, en el segundo y tercer trimestres disminuyen la inversión en valores de renta fija. En el cuarto trimestre, mientras que las Sociedades Anónimas la reducen, las Sucursales Extranjeras y Mutuas la aumentan.

A continuación, a partir del *Anexo 1.12* se analizan las inversiones en renta fija de las Sociedades Anónimas y Sucursales Extranjeras.

En este sentido se tendrá en cuenta que, en 1997, bajan los tipos de interés de la deuda pública a largo plazo para situarse en un 6,4% (un 2,3% inferior al del año anterior).

En cuanto a la partida contable *exceso sobre el valor de reembolso en valores negociables de renta fija*, es muy superior a la del año anterior únicamente en las Sociedades Anónimas (pasa

de 29<sup>24</sup> mil millones en 1996 a 56 mil millones en 1997). Dicha partida representa un peso del 1,198% de la cartera de renta fija (frente al 0,77% del año anterior).

En las Sucursales Extranjeras<sup>25</sup> y las Mutuas el *exceso sobre el valor de reembolso de renta fija* se reduce (de 228 millones a 197 y, de 1,8 mil millones a 1,6, respectivamente). El peso de esta partida sobre el volumen total de renta fija es del 0,22% en Sucursales Extranjeras (en 1996 era de 0,24%).

No obstante, el peso de la partida de "exceso" sobre el total de la renta fija de Mutuas se incrementa (del 0,76% al 0,94%). En este sentido, el volumen de la renta fija en Mutuas pasó de 237 mil millones en 1996, a 169 mil millones en 1997.

Por otro lado, el peso de la partida contable *minusvalías en valores negociables de renta fija* sobre el volumen de renta fija, en 1997, aumenta en las Sucursales Extranjeras y se reduce en Mutuas. En Sociedades Anónimas es similar al del ejercicio anterior.

En 1997, una parte considerable de las carteras de renta fija están sobrevaloradas en las Sociedades Anónimas como ocurrió en 1996, 1995, 1994 y 1993.

En cuanto a las correcciones valorativas llevadas a cabo por la sobrevaloración de las carteras, en las Sociedades Anónimas, las dotaciones a la provisión no son muy espectaculares. En este sentido, el resultado de provisiones aplicadas menos dotación a la provisión (epígrafe "e" en los *Anexos 1.9, 1.10 y 1.11*) es positivo y, más del triple del de 1996.

En cuanto a la infravaloración de renta fija, no es relevante en las Sucursales Extranjeras y las Sociedades Anónimas aunque, sí lo es en las Mutuas (al igual que en 1996, 1995, 1994 y 1993).

Así, dicha infravaloración representa sobre el total de las carteras de renta fija un 0,007% en las Sociedades Anónimas y Sucursales Extranjeras. La representación de la cartera infravalorada en Mutuas es del 0,5% y, al igual que en las Sucursales Extranjeras y en las Sociedades Anónimas, es superior al ejercicio 1996.

Aunque todos esos porcentajes son superiores al año anterior, las carteras de renta fija se redujeron en Sucursales Extranjeras y Mutuas (no en Sociedades Anónimas).

La reducción de la renta fija pudo estar motivada por la cancelación de la partida *minusvalías en valores negociables de renta fija* con cargo a provisiones (que se deducen del Activo del Balance).

Es destacable que, en las Sociedades Anónimas, el resultado de restar a los ingresos de "provisiones aplicadas a su finalidad" los gastos por "dotación del ejercicio a la provisión para insolvencias para valores negociación renta fija" (resultado de la partida contable de

<sup>24</sup> Datos del M.E.H. y de la D.G.S.

<sup>25</sup> En la comparación de los datos de Sucursales Extranjeras de 1997 y 1996 se tendrá en cuenta que, los de 1997 corresponden a "Sucursales Extranjeras" mientras que, los de 1996 son de "Sucursales de terceros países". Por ello, en el ejercicio 1997 no se obtendrán conclusiones de dichos datos.



provisiones "e") es de -4.542 millones. Este resultado negativo es más del triple del correspondiente al año anterior.

El resultado de dicha partida "e" en Mutuas es de 1 millón y, este resultado negativo es menos de la cuarta parte del de 1996.

Las Sucursales Extranjeras han tenido mayor rendimiento en 1997 que las Sociedades Anónimas. Ello puede ser debido, en parte, a que las Sociedades Anónimas reducen sus rendimientos por la dotación a la provisión de ese año (que fue superior que la aplicación de provisiones dando lugar al resultado negativo de la partida "e").

#### - Inversiones materiales:

En 1997, al contrario que en 1996, el rendimiento de inversiones materiales de Sociedades Anónimas fue superior al de Sucursales Extranjeras aunque, el rendimiento del "total de inversiones" fue superior en las Sucursales Extranjeras.

Todas las entidades de seguros redujeron el peso de las inversiones materiales en 1997 (como se observa en los *Anexos 1.3, 1.5 y 1.7*).

#### - Inversiones en Empresas Vinculadas:

En 1997, como en el año anterior, este tipo de inversiones en Sociedades Anónimas y Mutuas creció. Lo contrario ocurrió en Sucursales Extranjeras.

Por otro lado, en el *Anexo 1.11* se puede observar la variación de los resultados de los grupos contables 6 y 7 (ingresos y gastos) de las carteras de inversiones. Analizando este Anexo para 1997, no se observa gran diferencia entre las Sociedades Anónimas y las Sucursales Extranjeras en las variaciones anuales del "resultado de empresas vinculadas, acciones (c)"

Al contrario que en 1996, este resultado fue mejor para las Sociedades Anónimas en 1997. No obstante, las Sociedades Anónimas no tienen mayor rendimiento de las "inversiones financieras" en dicho año.

Sin embargo, si se observa gran diferencia entre las Sociedades Anónimas y las Sucursales Extranjeras en la variación anual de:

El resultado de dotación al ejercicio y provisiones aplicadas ("e")

En 1997 este resultado fue superior al año anterior en Sociedades Anónimas e, inferior en Sucursales Extranjeras.

En cuanto a la variación de 1997 respecto a 1996, de los resultados de realización de inversiones "materiales" ("g") y "financieras" ("h"), en las Sociedades Anónimas fue inferior a las Sucursales

Extranjeras. Sin embargo, la rentabilidad obtenida de "inversiones materiales" fue superior para las Sociedades Anónimas que para las Sucursales Extranjeras. En este sentido, en el *Anexo 1.9* se observa el buen resultado de ingresos menos gastos de "inversiones materiales" de Sociedades Anónimas (en el *Anexo 1.10* se ve que ha sido peor (al de 1996) en Sucursales Extranjeras).

Adicionalmente, si comparamos el ejercicio 1997 con el 1996, todas las entidades tienen menor volumen de "inversiones materiales" pero, las Sociedades Anónimas y Mutuas consiguen mayor rendimiento en 1997 que en el ejercicio anterior y las Sucursales Extranjeras no.

En 1997 la rentabilidad del total de inversiones de las Sociedades Anónimas ha sido un 7,85% y, la de Sucursales Extranjeras un 8,07%, por tanto, la diferencia es un 0,22%.

### 1.6.8. EJERCICIO 1998

Los resultados de la economía española en 1998 fueron muy positivos aunque hubo una cierta desaceleración en el cuarto trimestre causada por factores exógenos de países no europeos.

No obstante, la economía española ha demostrado su integración en la U.E.M..

A pesar de la incertidumbre de la economía mundial, los once países de la U.E.M. compartieron un marco de estabilidad y, en diciembre, alcanzaron la convergencia de tipos de interés.

El marco estable no es generalizable al contexto económico mundial pues, la crisis financiera, que había comenzado a mediados de 1997, se amplió y generó gran volatilidad en los mercados bursátiles.

En España, el crecimiento del P.I.B. fue el 3,8%. Se intensificó el consumo privado (con un aumento en torno al 3,6%) y la formación bruta de capital fijo (en torno al 9%). La inflación alcanzó niveles históricos (1,4%) fomentando la estabilidad de los negocios.

Uno de los efectos de la introducción del euro fue la disminución de los tipos de interés, necesaria para la convergencia. Así, en España se produjeron sucesivas bajadas de tipos, especialmente en la segunda mitad del año. El tipo de interés de lanzamiento del euro quedó fijado a principios de diciembre de 1998 en el 3% (tipo oficial de referencia del Banco de España y Banco Central Europeo).

El descenso de los tipos de interés se dio en todos sus plazos y, el rendimiento de la deuda pública a diez años se redujo en el primer semestre y en el segundo. No obstante, en la segunda mitad del año el descenso de tipos fue mayor pues, entre otros factores, la volatilidad de los mercados bursátiles indujo al trasvase de fondos hacia la renta fija.

En cuanto al tipo de cambio, la evolución de la peseta presentó una notable estabilidad permitiendo la fijación del tipo de conversión irrevocable frente al euro (en 166,386 ptas.).

Por otro lado, continuó la apertura de la economía española, creciendo las exportaciones e importaciones y, superando las salidas a las entradas de capital (hecho insólito hasta el momento).



El déficit público continuó bajando en 1998 (en menor medida que en 1997).

El mercado español de renta variable, en sintonía con las bolsas mundiales, aumentó su volatilidad a partir de abril. El I.G.B.M. alcanzó el máximo histórico en julio con una revalorización de casi el 50% pero, a partir de dicha fecha, las cotizaciones iniciaron un acusado descenso hasta principios de octubre perdiendo casi toda la ganancia de la mitad del año. En el último trimestre de 1998 se aliviaron las tensiones mundiales tras la bajada de tipos oficiales de E.E.U.U., y esto permitió que las bolsas mundiales recuperasen trayectorias alcistas. Como resultado de la evolución alcista del último trimestre de 1998, el I.G.B.M. se elevó en un 37% para el conjunto de 1998.

En cuanto al crecimiento del sector asegurador, en 1998, fue en torno al 7% (con incrementos similares en vida y no-vida). Como en los últimos años, este crecimiento es superior al del P.I.B. (3,8%) pues se van resolviendo problemas estructurales del sector.

El crecimiento de los seguros de vida se situó en torno al 6,5%. Esta tasa es inferior a la de ejercicios anteriores pero, 1998 fue un año en el que la incertidumbre fiscal (anuncio de reforma de I.R.P.F.) afectó a los productos de ahorro a largo plazo y a la moderación de los tipos de interés.

Además, en 1998 se generaron rentabilidades elevadas en mercados de mayor riesgo como la renta variable, con el consiguiente trasvase del ahorro a estos mercados. A esto también contribuyó un entorno de tipos de interés muy moderados.

Todo lo dicho afectó a la evolución descendente de los seguros de vida individuales. No obstante, los seguros de vida colectivos crecieron impulsados por la nueva normativa de exteriorización de compromisos por pensiones.

La evolución más notable de los seguros de vida se produjo en los "unit link" con una expansión del 100%.

En el contexto económico-financiero descrito anteriormente, se analizan a continuación las inversiones de las aseguradoras.

En los *Anexos 1.3, 1.5 y 1.7*, que recogen las variaciones en las carteras de inversiones, se puede ver que en 1998, la renta variable aumentó en las Sociedades Anónimas y las Mutuas (un 1,43% y un 1,06% respectivamente) y, se redujo en las Sucursales Extranjeras (un 1,65%).

En cuanto a las inversiones en valores de renta fija aumenta en todas las entidades, destacando un incremento en Sucursales Extranjeras del 13,21% (en Sociedades Anónimas fue un 7,61% y, en Mutuas un 4,61%).

Por otro lado, en el *Cuadro 1.IV* figura el rendimiento del total de inversiones de 1998. Este fue inferior en Mutuas y Sociedades Anónimas (5,24% y 6,76% respectivamente) que en Sucursales Extranjeras (8,62%).

Con el objetivo de analizar las causas de los rendimientos, pasamos a estudiar el comportamiento de las distintas partidas contables de inversiones:

- Inversiones:

- Inversiones financieras:

Las inversiones financieras representaron, en 1998, un 90% del total de inversiones de las Sociedades Anónimas (un 1,85% menos que el ejercicio anterior). En Sucursales Extranjeras fueron en torno al 86% (2,18% más respecto a 1997) y, en Mutuas su peso fue sobre el 64% (similar al de 1997).

A partir de los datos del *Anexo 1.12*, se puede analizar el resultado de la gestión de carteras de valores de renta fija teniendo en cuenta que, en 1998, bajan los tipos de interés de la deuda pública a largo plazo (siguiendo la tendencia de los últimos años).

En cuanto a la partida contable "*ingresos diferidos por enajenación de títulos de renta fija*", supusieron sobre el volumen de renta fija un 2,35% (5 mil millones de ptas.) en Sociedades Anónimas y un 0% en Sucursales Extranjeras. Dicho 2,35% de 1998 se puede contrastar con el 1,2% de valores sobrevalorados en 1997.

En cuanto a las operaciones de ejercicio realizadas con relación a la cartera de renta fija, los importes de las partidas "beneficio en realización de inversiones financieras" y "correcciones de valor, provisiones de inversiones financieras" constan en el *Anexo 1.12*.

Así, destaca el "beneficio por realización de inversiones financieras" en las Sociedades Anónimas por importe de 85 mil millones. En Sucursales Extranjeras este beneficio fue 1,4 mil millones y, en Mutuas 16 mil millones.

Otro dato representativo es que, para las Sociedades Anónimas, las "correcciones de valor, provisiones de inversiones financieras" fueron, en 1998, 14,7 mil millones. A efectos de comparar dicha cifra con otra partida similar, por ejemplo, en 1996 los "gastos por dotación del ejercicio a la provisión para insolvencias para valores negociación renta fija" fueron de 19 mil millones.

Por otro lado, en los *Anexos 1.9, 1.10 y 1.11* se observa que, el resultado de 1998 comparado con el de 1997, de los ingresos menos los gastos por "realización de inversiones financieras" fueron superiores en las Sucursales Extranjeras que en las Sociedades Anónimas (al contrario que el resultado por realización de "inversiones materiales").

No obstante, la rentabilidad de las inversiones "financieras" y de las "materiales" fue superior en las Sucursales Extranjeras en más de dos puntos porcentuales (como muestra el *Cuadro 1.IV*).

- Inversiones materiales:

En 1998 el rendimiento de "inversiones materiales" de las Sociedades Anónimas fue inferior al de las Sucursales Extranjeras (al igual que el rendimiento del "total de inversiones" y de las "inversiones financieras").

Asimismo, en los *Anexos 1.3, 1.5 y 1.7* se observa como el peso de las inversiones materiales se reduce en todas las entidades. No obstante, estas reducciones son pequeñas.

- Inversiones en Empresas Vinculadas:

Este tipo de inversiones en Sociedades Anónimas y Mutuas creció en 1998, al contrario que en Sucursales Extranjeras.

Finalmente, en el *Cuadro 1.IV* se muestra la suma de tesorería e inversiones en Sociedades Anónimas que fue 10,8 billones de pesetas. En Sucursales Extranjeras fue 0,11 billones de modo que, el "total de inversiones" de Sucursales Extranjeras es el 0,01% del total de las inversiones de las de Sociedades Anónimas.

A partir de estos datos se observa que las diferencias en la rentabilidad de las inversiones, pueden suponer, en unidades monetarias, cuantías importantes.

En este sentido las Sucursales Extranjeras han tenido una rentabilidad superior a la de las Sociedades Anónimas en casi de dos puntos como media de 1992 a 1998.

## 1.7. CONCLUSIONES

En primer lugar exponemos conclusiones sobre la variación de la cartera de activos de entidades de seguros y sus rendimientos<sup>26</sup> Posteriormente se obtendrán conclusiones del estudio pormenorizado de la gestión trimestral de cada año de los siete contemplados.

### 1.7.1. CONCLUSIONES SOBRE TENDENCIAS GENERALES.

A partir de la observación de los Anexos, Cuadros y otros datos del Banco de España, puede afirmarse que:

- La variación trimestral de las partidas contables, desde 1992 a 1998, no sigue tendencias generalizadas. No existe una política sistemática de aumento de la inversión en una clase dada de activos.
- La gestión de inversiones financieras en valores renta fija no sigue una tendencia (en su variación) relacionada con la evolución de los tipos de interés de la Deuda Pública a largo plazo<sup>27</sup>
- Comparando la gestión de inversiones de Sucursales Extranjeras y la de

<sup>26</sup> Dichas conclusiones se obtienen a partir de los *Anexos 1.2 a 1.7* y del *Cuadro 1.IV*.

<sup>27</sup> Los tipos de interés de la Deuda Pública a largo plazo, se consultan en la base de Datos de indicadores de coyuntura económica. <http://www.bde.es>, y de <http://afi.es>. (afi: Analistas Financieros Internacionales).

Sociedades Anónimas con la de Fondos de Inversión<sup>28</sup> no se observan similitudes.

### 1.7.2. RENDIMIENTOS POR GRUPO DE COMPAÑÍAS

Por otro lado, en el Cuadro siguiente figuran las diferencias de rendimientos de Sucursales Extranjeras y Sociedades Anónimas (calculadas a partir del *Cuadro 1.IV*).

CUADRO 1.V: Diferencias de rendimientos de Sucursales Extranjeras y Sociedades Anónimas

Año	Sucursales Extranjeras	Sociedades Anónimas (S.A.)	Diferencia Sucursales Extranjeras - Sociedades Anónimas
1998	8,62%	6,76%	1,86%
1997	8,07%	7,85%	0,22%
1996	8,54%	8,61%	- 0,07%
1995	10,49%	8,32%	2,17%
1994	7,48%	8,38%	- 0,9%
1993	9,44%	8,81%	0,63%
1992	18,65%	9,79%	8,86%

FUENTE: Elaboración propia, a partir de datos del M.E.H., D.G.S.

En este Cuadro 1.V se aprecia que, de los siete ejercicios estudiados, en cinco de ellos (1998, 1997, 1995, 1993 y 1992) las Sucursales Extranjeras tienen mayores rendimientos que las Sociedades Anónimas. También, en lo referente al rendimiento medio, las Sucursales Extranjeras superan a las Sociedades Anónimas (10,18% frente a 8,36%).

Por otro lado, la diferencia de rendimientos del "total de inversiones" de las entidades es de 1,82% en los siete años (de 1992 a 1998).

Sin embargo, para analizar la gestión de inversiones de entidades de seguros, además del rendimiento es imprescindible garantizar liquidez, congruencia de plazos, seguridad y diversificación de las carteras<sup>29</sup>. Así, la adecuada gestión de las carteras de valores estará en función del tipo de obligaciones por contratos de seguros que tengan cada aseguradora, cada ramo de seguros y, cada grupo homogéneo de pólizas.

<sup>28</sup> Banco de España, Boletines Económicos mensuales.

<sup>29</sup> Ley de Ordenación y Supervisión del Seguro Privado. Noviembre 1995.

### 1.7.3. INVERSIÓN POR ACTIVOS.

Seguidamente, se van a exponer algunas observaciones de los porcentajes de activos incluidos en el "total de inversiones"

Los pesos de los activos se observan en los Anexos y pueden generar diferencias significativas en los rendimientos de las Sucursales Extranjeras y de las Sociedades Anónimas (las Mutuas no son objeto de un análisis pormenorizado pues, sus rendimientos son muy inferiores y, sus políticas de inversiones son muy conservadoras).

#### Tesorería (1):

Durante los siete años las Sociedades Anónimas y las Mutuas han mantenido mayores porcentajes de inversión en Tesorería que las Sucursales Extranjeras. En lo que respecta a Tesorería, las Sociedades Anónimas han tenido mayor peso de estas inversiones que las Mutuas desde principios de 1992 hasta el primer trimestre de 1995.

Por tanto, en los ejercicios de 1995, 1996 y 1997, las Sociedades Anónimas tuvieron menor participación de Tesorería que las Mutuas, cambiando la tendencia de los ejercicios anteriores. No obstante, este cambio de tendencia no se confirmó en 1998.

#### Inversiones (2):

Durante el período objeto de análisis, las Mutuas han mantenido menores porcentajes de "inversiones financieras", que las Sucursales Extranjeras y, estas, muy inferiores a las Sociedades Anónimas.

#### Financieras (2.1):

##### Renta fija (2.1.1):

Las variaciones de las carteras de renta fija de las entidades de seguros no siguen una tendencia relacionada con las subidas y bajadas de los tipos de interés.

Tampoco es similar a las variaciones del porcentaje de renta fija de Fondos de Inversión.

##### Otras inversiones financieras (2.1.2):

(Entre ellas los Fondos de Inversión como se observa en el *Anexo I.1*)

Todos los años de 1992 a 1998 las Sociedades Anónimas tienen mayor volumen de "otras inversiones financieras" que las Sucursales Extranjeras (excepto 1993).

##### Renta variable (2.1.3):

La renta variable, en porcentaje de las carteras, tiene un escaso peso en Sociedades Anónimas (nunca superior al 6%).

No obstante, se observa como los últimos años (1998, 1997 y, 1996) en Sucursales Extranjeras es superior al 10% (en los cuatro años anteriores era

superior al 4%).

#### Inversiones materiales (2.2):

Durante el período de 1992 a 1998, las Sucursales Extranjeras, en porcentaje sobre el "total de inversiones", invierten más en inversiones materiales que las Sociedades Anónimas.

En general, las Sucursales Extranjeras invierten más y obtienen mayor rendimiento (*Cuadro I.IV*) de "inversiones materiales" que las Sociedades Anónimas. El único año que las Sucursales Extranjeras no obtienen mayor rendimiento de inversiones es 1997.

Por otra parte, las Mutuas invierten más en inversiones materiales que las Sucursales Extranjeras. Así, en los todos los años del estudio, los porcentajes de "inversiones materiales" respecto al "total de inversiones" son muy superiores en Mutuas que en Sucursales Extranjeras y, en estas últimas que en Sociedades Anónimas.

#### Inversiones en empresas vinculadas (2.3):

En cinco de los siete ejercicios objeto de estudio, las Sucursales Extranjeras tienen mayor rendimiento de estas inversiones que las Sociedades Anónimas. Sin embargo, sólo en tres de ellos (1992, 1993 y 1995), las Sucursales Extranjeras tienen mayor porcentaje de inversión en empresas vinculadas.

En este sentido, si se observa el estado de la cartera de valores de Sociedades Anónimas y Sucursales Extranjeras en lo referente a la partida contable de "empresas del grupo, asociadas y participadas"<sup>30</sup>, no se advierte ninguna tendencia o relación entre valores nominales, precios de adquisición, valores efectivos (del total de acciones y de la renta fija) etc., con la rentabilidad obtenida por las distintas Entidades.

No obstante, se advierte que las Sociedades Anónimas tienen mayor volumen de acciones "de empresas del grupo, asociadas y participadas", que renta fija (de esas empresas).

Asimismo, en las Sucursales Extranjeras la renta fija de esas empresas es casi inexistente.

### 1.7.4. INVERSIONES EN RENTA FIJA.

A continuación se van a indicar algunos resultados que destacan en la gestión de valores de renta fija. Estos resultados se obtienen para el quinquenio de 1992 a 1996 pues, en 1997 los datos de Sucursales Extranjeras ya no incluyen los de "Sucursales de países del EEE" como en 1996 y, en 1998 las series de la D.G.S. también cambian.

<sup>30</sup> D.G.S., M.E.H. Informes anuales.



Como se ha visto, durante el cuarto trimestre de 1992 la cartera de renta fija y los tipos de interés de la Deuda a largo plazo siguen la misma tendencia pues, cuando los tipos de interés caen disminuye la renta fija de las Sucursales Extranjeras. Sin embargo, en la gestión realizada por las Sociedades Anónimas esto no ocurre.

Asimismo, en los ejercicios 1995 y 1993, en la gestión de las Sucursales Extranjeras la tendencia del peso de renta fija es contraria a la variación de los tipos.

En los ejercicios 1992, 1993 y 1995, en los que las Sucursales Extranjeras obtienen mayores rendimientos que las Sociedades Anónimas, la renta fija de Sucursales Extranjeras sigue la misma tendencia que la gestión de la cartera llevada a cabo en los "Fondos de Inversión"

Por otro lado, durante todos los ejercicios objeto de estudio, las carteras de renta fija de todas las entidades suben, exceptuando en 1995 y 1996 la de Sucursales Extranjeras y, en 1996 la de Mutuas.

Evidentemente, los ejercicios que bajan los tipos de interés la sobrevaloración de valores de renta fija se incrementa considerablemente.

Dicha sobrevaloración recogida en la partida contable de *exceso sobre el valor reembolso en valores negociables de renta fija*, se reduce en los ejercicios que suben los tipos de interés (en los que crece la cartera infravalorada que figura en la partida contable *minusvalía en valores negociables de renta fija*).

En este sentido, en todos los ejercicios analizados las Sociedades Anónimas (con relación a las otras Entidades de Seguros) tienen mayores "excesos sobre el valor de reembolso" o mayor volumen de valores de la cartera de renta fija sobrevalorada en el balance.

Anualmente, el esfuerzo que realizan para corregir esa sobrevaloración es inferior en las Sociedades Anónimas que en el resto de Entidades.

Este menor esfuerzo se observa tanto en la dotación de provisiones como en la cancelación de la partida de "excesos sobre el valor de reembolso" (con cargo a "gastos financieros varios").

Todo ello ocurre con especial énfasis en 1996, lo cual hace pensar que la mayor rentabilidad obtenida por las Sociedades Anónimas en ese ejercicio es un tanto irreal pues, la sobrevaloración de parte de la cartera de renta fija es importante y persistente en mayor medida que en Sucursales Extranjeras.

La tendencia de la variación de los porcentajes de la cartera de renta fija sobrevalorada e infravalorada, es la misma para todas las entidades y en todos los ejercicios excepto, en las Mutuas en 1994 (en el porcentaje de renta fija valorada en exceso).

En 1993 y 1996, al bajar los tipos aumenta el porcentaje de cartera de renta fija sobrevalorada y disminuye el de cartera infravalorada en todas las entidades.

En el ejercicio 1994 los tipos bajan pero, disminuye el peso de cartera de renta fija sobrevalorada y aumenta el de cartera infravalorada en todas las entidades.

En 1995 suben los tipos de interés y disminuye la cartera de renta fija sobrevalorada e

infravalorada en todas las entidades.

Ahora bien, para el quinquenio de 1992 a 1996, las Sociedades Anónimas comenzaron con un porcentaje de renta fija sobrevalorada del 0,08% y acabaron el quinquenio con un 0,77% (29.392 millones de ptas.).

Las Sucursales Extranjeras, sin embargo, comenzaron con un 0,85% y acabaron con un 0,25% (228 millones de ptas.).

Las Mutuas comenzaron con un 0,22% y acabaron con un 0,76% (1.811 millones de ptas.).

Por tanto, en dicho quinquenio, las Sociedades Anónimas aumentaron la sobrevaloración en un 0,69%, las Sucursales Extranjeras la disminuyeron un 0,6% y, en las Mutuas la incrementaron un 0,54%.

Estos porcentajes muestran un inferior esfuerzo en lograr la adecuación de la valoración de la renta fija de las Sociedades Anónimas respecto al de las Sucursales Extranjeras.

Además, los porcentajes de exceso de valoración pueden significar elevadas cuantías en unidades monetarias en Sociedades Anónimas.

Respecto al comportamiento de la partida contable de "minusvalías", para todo el quinquenio de 1992 a 1996, las Sociedades Anónimas comenzaron con un peso de renta fija infravalorada del 0,85% y acabaron el quinquenio con un 0,006% (29.392 millones de ptas.).

Las Sucursales Extranjeras, sin embargo, comenzaron con un 1,29% y acabaron con un 0,005% (228 millones de ptas.). Las Mutuas comenzaron con un 0,98% y acabaron con un 0,37% (1.811 millones de ptas.).

Por tanto, durante el quinquenio 1992 a 1996, las Sociedades Anónimas disminuyeron el porcentaje de renta fija infravalorada en más del 0,85%, las Sucursales Extranjeras en más del 1,29% y, las Mutuas en un 0,61%.

Esto muestra el gran esfuerzo de todas las entidades en conseguir la corrección de valoración de renta fija infravalorada, al contrario que la sobrevalorada.

También es necesario tener en cuenta la minusvalía en unidades monetarias (dada la escasa cuantía que supone comparada con el exceso o sobrevaloración).

Estas cuantías de minusvalías son, en las Sociedades Anónimas 252 millones de ptas., en las Sucursales Extranjeras 4 millones de ptas. y, en las Mutuas 901 millones de ptas.

### 1.7.5. OTRAS INVERSIONES.

En 1994 y 1996 las Sociedades Anónimas obtienen mayor rendimiento del "total de inversiones" que de "inversiones financieras". Ello es debido a las partidas de "ingresos y gastos varios", "provisiones aplicadas", "diferencias de cambio" y, "realización de inversiones materiales y financieras".



No obstante, el mejor resultado fue causado fundamentalmente por la "realización de inversiones financieras"<sup>31</sup>

Además, en los ejercicios 1994 y 1996, las Sucursales Extranjeras tienen menor rendimiento que las Sociedades Anónimas tanto del "total de inversiones" como de "inversiones financieras"

Respecto al ejercicio 1996, el mejor resultado de Sociedades Anónimas fue muy pequeño y, no se debe a los resultados de "inversiones materiales" ni "financieras", sino a los siguientes:

Los rendimientos obtenidos de las inversiones en empresas vinculadas.

La realización de inversiones materiales (por un valor en torno a 13 mil millones de pesetas).

Principalmente se debe a la "realización de inversiones financieras" (por un valor aproximado de 50 mil millones de pesetas<sup>32</sup>).

En el ejercicio 1994, el mejor rendimiento (próximo a un punto porcentual) de las Sociedades Anónimas ha sido causado por el rendimiento de "inversiones en empresas vinculadas"

En el *Cuadro 1.IV* (rendimientos de las inversiones) y en el *Anexo 1.II* (diferencia en las variaciones anuales de las inversiones de Sociedades Anónimas respecto a Sucursales Extranjeras), se puede observar la diferencia respecto al año anterior de los resultados de los grupos contables 6 y 7 y de los volúmenes de inversión.

De dicha observación se concluye que:

- Consiguen mayor rendimiento las Sociedades Anónimas en 1996 y 1994, debido al buen resultado en todas las cuentas de ingresos y gastos financieros en unidades monetarias, a excepción del resultado de las provisiones aplicadas.
- Tanto en 1996 como en 1994, destaca el mal resultado de la diferencia provisiones aplicadas menos dotación a la provisión para insolvencias para valores negociación renta fija. Esto puede implicar el exceso en la aplicación de provisiones.

Los ejercicios 1992, 1993 y 1995 obtienen mejor rendimiento las Sucursales Extranjeras que las Sociedades Anónimas.

Las Sucursales Extranjeras consiguen superior rendimiento del "total de inversiones" que de "inversiones financieras" en los ejercicios 1995 y 1992.

En el año 1993, en las Sucursales Extranjeras, el rendimiento de "inversiones en empresas vinculadas" no ha sido malo (comparado con el escaso rendimiento que han tenido el resto de los

<sup>31</sup> Recordemos que este epígrafe incluye renta fija, renta variable y otras inversiones financieras.

<sup>32</sup> Datos de la D.G.S. y del M.E.H.

años del período estudiado a excepción del ejercicio 1996).

Respecto a 1995, el mayor rendimiento de las Sucursales Extranjeras es debido a los "resultados de las inversiones materiales" y, en menor medida al de "inversiones financieras"

En 1995, las Sociedades Anónimas tienen un resultado de realización de inversiones materiales en torno a 6 mil millones de pesetas mientras que, el resultado de realización de inversiones financieras ascendió a 20 mil millones.

En definitiva, existen indicios de una mejor gestión de inversiones y de adaptación al ciclo económico de las Sucursales Extranjeras frente a las entidades nacionales.

Para finalizar, como uno de los objetivos del cálculo de rentabilidades de las aseguradoras en este primer capítulo, ha sido analizar si es adecuada o no, podemos concluir que, la rentabilidad de las Sociedades Anónimas no ha sido muy distinta a la del Ibex financiero a cinco años (del período 1992 a 1996). No obstante, en los siete años de 1992 a 1998, si ha existido divergencia entre la rentabilidad de las Sociedades Anónimas y las Sucursales Extranjeras.

La rentabilidad de las Sucursales Extranjeras ha sido superior y, las Sociedades Anónimas podrían aplicar políticas de benchmarking ajustando su gestión al segmento que ofrece mayores rentabilidades (Sucursales Extranjeras), y puede por tanto ser tomado como referencia.



## CAPITULO 2

### TECNICAS DE GESTION DE CARTERAS "ASSET LIABILITY MANAGEMENT" (ALM)



## 2.1. INTRODUCCIÓN.

Durante los últimos años, el entorno económico y financiero, ha estimulado nuevas iniciativas en la gestión de inversiones del sector asegurador del ramo de vida.

Además de los riesgos inherentes a factores económicos como crecimiento, inflación, estabilidad etc. y a factores no económicos como mortalidad, morbilidad etc., los aspectos del entorno que afectan principalmente son los tipos de interés (con cambios a la baja), la mayor volatilidad dentro de los mercados financieros monetarios y de capitales, y la gran competencia en el sector asegurador.

Estos riesgos financieros afectan a los rendimientos, a la reinversión de los mismos y al valor de las inversiones con respecto al activo y, al valor de los compromisos con los asegurados con respecto al pasivo.

El uso de técnicas ALM ("asset liability management") o de gestión conjunta de activos y pasivos, supone la aplicación de métodos de análisis y técnicas de gestión de riesgos, con el objetivo, de obtener el mayor rendimiento posible para un nivel de riesgo.

En este sentido, la tendencia de las Aseguradoras, es asumir mayores riesgos en la inversión de provisiones técnicas y capitales propios, para alcanzar rentabilidades superiores a las tradicionales (de la inversión generalizada en valores de renta fija).

Las aseguradoras utilizan técnicas ALM como inmunizar la cartera de inversiones y el casamiento de los flujos activos y pasivos (cash flow matching: CFM) y, dado que el principio básico de gestión es la seguridad, aprovechan también las oportunidades de inversión en nuevos instrumentos financieros derivados.

En este sentido, las aseguradoras, bajo la supervisión de la Dirección General de Seguros (D.G.S.), llevan a cabo operaciones financieras con opciones, futuros, swaps etc.

El futuro de las Entidades Aseguradoras se encamina a la profundización en las técnicas ALM que incluyen métodos de simulación, inmunización, CFM, symmetric CFM, horizon matching<sup>1</sup>

Asimismo, el futuro también depara a las aseguradoras la adaptación a la nueva reglamentación ya aprobada (Ej. el tratamiento de derivados en el Plan contable de Entidades Aseguradoras de diciembre 1997, la aplicación del nuevo Reglamento de noviembre de 1998 y la Ley de I.R.P.F. de 1999) y, también, a la todavía pendiente unificación de la legislación europea para la gestión de inversiones y otros aspectos de planes de pensiones (y seguros).

---

<sup>1</sup> Véase Dardis, A. y otros (1998).

En la actualidad, el marco reglamentario español y europeo, sufre un proceso de armonización y actualización, siendo revisada y complementada la legislación vigente en los siguientes aspectos:

En cuanto al activo: aspectos relativos al rendimiento, volatilidad, riesgo de precios, riesgo de reinversión y, riesgo crediticio.

Esto implica el cambio en la normativa reglamentaria<sup>2</sup> de activos aptos para la inversión de provisiones técnicas, de concentración de activos en la cartera de inversiones, de límites de las inversiones, de valoración de activos etc.

Con respecto al pasivo: aspectos relativos al tipo de interés técnico garantizado, valores de rescate, constitución de reservas, capitales mínimos y margen de solvencia.

Los efectos de un entorno de bajos tipos de interés y las nuevas exigencias reglamentarias sobre el tipo de interés técnico aplicable al cálculo de provisiones y primas (Ej. la TIR de la cartera de inversiones) serán evaluados a través del desarrollo de casos prácticos en el presente trabajo.

Es decir, mediante la utilización de técnicas ALM vamos a tratar de obtener carteras óptimas de inversiones con una TIR de la cartera que permita ofertar seguros a precios más bajos.

## 2.2. GESTIÓN CONJUNTA DE ACTIVOS Y PASIVOS (ALM).

Históricamente las técnicas ALM han evolucionado desde la gestión de liquidez de los activos de banca para, más tarde, enfocarse también a la gestión de pasivos y, posteriormente, activos y pasivos a la vez (ambos lados del balance) para conseguir el óptimo en la gestión.

El desarrollo de estas técnicas se produjo en la década de los 70 pero, en los años 80, la volatilidad en los tipos de interés en U.S.A. y Europa provocó que, en la gestión de activos, se introduzca el riesgo de tipos de interés.

Así, las técnicas ALM empiezan a extenderse en la banca con la introducción del riesgo de interés, crédito etc.

En la década actual, se incluyen también, (en ALM) la maximización del valor de la Entidad y su rentabilidad, cubriendo la gestión total del balance, en espera de obtener altos niveles de beneficio y minimizando los riesgos hasta los niveles que proporcionen una rentabilidad aceptable.

---

<sup>2</sup> El Reglamento de Ordenación y Supervisión del Seguro Privado, **R.O.S.S.P.**, de noviembre de 1998 que entró en vigor el 1 de enero de 1999 (desarrolla la Ley LOSSP de noviembre de 1995).

El enfoque que las aseguradoras están dando al problema de las inversiones (activos) asociadas a flujos de pagos o prestaciones futuras (pasivos), a efectos de su cobertura es el siguiente:

- A corto plazo deben permitir el pago de las obligaciones financieras actuales.  
Este es un requisito financiero obligatorio por Ley (LOSSP): la "seguridad" de las inversiones.

A largo plazo deben conseguir la rentabilidad suficiente para garantizar el pago de las obligaciones futuras.

Este es otro requisito financiero de obligación por Ley (LOSSP): la "rentabilidad"

La gestión conjunta de activos y pasivos (ALM) se enfoca principalmente a seguros de vida, de salud y, planes de pensiones entre otros.

Puede significar distintas cosas, pues incluye técnicas de gestión muy variadas<sup>3</sup>:

- Casamiento de duraciones y convexidad.
- Inmunización de carteras.
- Optimización de carteras.
- Modelos estocásticos.
- Gestión y medidas de rentabilidad / riesgo y performance.
- Gestión de riesgos etc.

Todo esto genera la necesidad de desarrollar modelos matemáticos para las profesiones de gestores de carteras y actuarios.

Esos modelos, han de permitir la cobertura de los riesgos financieros a los que están expuestas las aseguradoras y, de esta forma, garantizar a los clientes asegurados, actuales y futuros, el cumplimiento de las obligaciones estipuladas en los contratos o pólizas.

Ello es debido a que un objetivo fundamental de los productos financieros "seguros de vida" y "planes de pensiones", es garantizar el ahorro a largo plazo, con una "rentabilidad" y seguridad adecuada.

### 2.2.1. ALM Y MÉTODO

En este apartado se va a desarrollar el método científico aplicable en la gestión conjunta de activos y pasivos ALM, método que posteriormente será utilizado en los casos prácticos que se plantean en esta tesis.

Este método científico, se aplica para conseguir la coincidencia de los vencimientos y cuantías de los flujos de caja activos y pasivos<sup>4</sup> y, es el siguiente:

---

<sup>3</sup> Dardis, A. y otros (1998).



## A. Fijar los objetivos de la metodología:

### A.1. Objetivo a largo plazo:

Minimizar la probabilidad de que el flujo de caja activo (**FCa**) acumulado sea insuficiente.

(Reglamentariamente el requisito financiero es la seguridad y la garantía de solvencia a largo plazo).

### A.2. Objetivo a medio plazo:

Control de primas determinadas actuarialmente y control del grado de constitución de provisiones del "seguro de vida" y regularizarlas ante anomalías.

Estos objetivos a medio plazo se buscan en los resultados actuariales. (Reglamentariamente el requisito financiero es "liquidez")

### A.3. Objetivo a corto plazo:

Buscar rendimientos superiores a los de mercado (y al tipo interés técnico usado en el cálculo actuarial de primas, prestaciones y provisiones). Para ello es necesaria la combinación de activos que proporcionen un rendimiento diversificado (que pueda repartirse entre varias clases de activos).

(Reglamentariamente los requisitos financieros son "rentabilidad" y "diversificación")

Respecto al otro requisito financiero exigido reglamentariamente "la congruencia en los plazos" de ingresos y pagos probables, conduce a la inmunización financiera y casamiento de flujos de caja (que se realizarán posteriormente).

Por otro lado, el modelo de inversión de entidades de seguros de vida, debe reflejar los modelos de distribución de coste a largo plazo, por lo tanto, las inversiones serán a largo plazo.

## B. Determinar las causas de rescisión de contratos y rescates y, fijar las hipótesis para la determinación de los flujos de caja pasivos (**FCp**) o pagos probables futuros.

Las hipótesis para cuantificar los FCp pueden ser:

- Si se pagan o no primas adicionales.
- Si existirá un incremento de flujo de caja activo (**FCa**) acumulado debido exclusivamente a la rentabilidad media prevista para las inversiones.

Además de considerar esa rentabilidad financiera (de las inversiones), se puede considerar también el resultado actuarial positivo debido a las desviaciones positivas de las hipótesis del proceso aleatorio (Ej. menos rescates de los previstos).

- Si se tienen los suficientes datos biométricos (datos sobre probabilidades de fallecimiento, supervivencia, incapacidades etc.) para determinar actuarialmente las

<sup>4</sup> Este es un requisito de las inversiones de aseguradoras según la LOSSP de noviembre de 1995 y su Reglamento de noviembre de 1998: "congruencia de plazos"

salidas, por diversas causas, de la cartera de pólizas y, si esas salidas se mantienen o no constantes.

- Si los cobros de primas y pagos por prestaciones son pospagables o prepagables, fraccionados o fraccionarios.

Una vez determinados los flujos de caja pasivos (FCp), se estiman los activos (FCa) necesarios para cubrir esos pagos probables futuros, es decir, se determinan los flujos de caja activos (FCa) que han de generar las inversiones (a partir del cobro de intereses, cupones, amortización y venta de activos).

La cartera de inversiones ha de generar un flujo de caja (FCa) con unos "vencimientos" idénticos o anteriores a los de los pagos (FCp), valorando ambos flujos de caja a un tipo de interés.

El proceso descrito, implica la gestión conjunta de los flujos de caja activos (FCa) y pasivos (FCp) o ALM, que será analizado ante variaciones de los tipos de interés de valoración de ambos FC.

La aplicación de técnicas ALM, implica cubrirse de riesgos como los cambios en los tipos de interés (usando también instrumentos financieros derivados).

En cualquier caso, el modelo que se establezca ha de ser dinámico pues, continuamente aumenta la cartera de asegurados, que contratan pólizas con distintas condiciones y garantías y, por tanto, los flujos de caja pasivos (pagos, rescates etc.) varían haciendo necesario revisar las carteras de activos.

### 2.2.1.1. SUPUESTOS PARA ALM

La gestión conjunta de activos y pasivos (ALM) se fundamenta en los siguientes supuestos:

- A- El modelo actuarial que determina unas obligaciones actuariales (FCp probabilizados), a partir de variables demográficas e hipótesis financiero-actuariales.

En este sentido, es de especial relevancia la "*provisión de seguros de vida*"<sup>5</sup> que en los últimos años supone del 85% al 90% del total de provisiones técnicas de las aseguradoras.

La provisión matemática es un caso particular de la provisión para primas no consumidas: "provisión de seguros de vida" y, así queda recogida en la Ley LOSSP de noviembre de 1995 y su Reglamento de noviembre de 1998, entre las restantes provisiones técnicas (para riesgos en curso, para siniestros, para participación en los beneficios y extornos, de estabilización y otras).

<sup>5</sup> Provisión matemática si el plazo del seguro es igual o superior a dos años (ROSSP de noviembre de 1998).

La provisión para primas no consumidas (provisión para seguros de vida) incluye el importe que represente la fracción de primas brutas que deban imputarse al ejercicio siguiente o a los ejercicios posteriores.

Su finalidad es periodificar adecuadamente la prima, separando aquella parte imputable al propio ejercicio de aquella que deba imputarse al ejercicio posterior, o a ejercicios posteriores.

La forma de cálculo se realiza, en principio, por separado para cada seguro, es decir, póliza a póliza (no obstante, se puede autorizar la utilización de métodos estadísticos, y en particular métodos proporcionales y globales, cuando resulte razonable suponer que darán aproximadamente los mismos resultados que los cálculos individuales).

En los ejemplos prácticos desarrollados posteriormente se calcularán las provisiones matemáticas bajo distintas hipótesis de tipos de interés técnicos.

- B-** Es posible obtener un modelo de inversión en activos del mercado, determinando para cada activo (i) los posibles flujos de caja ( $FCa(i)$ ) que se generan en el futuro.

En este modelo que determina los flujos de caja activos, los rendimientos a obtener del activo siguen un comportamiento aleatorio.

Estos  $FCa(i)$  serán calculados con posterioridad en los casos prácticos.

- C-** Es posible determinar las necesidades monetarias futuras a partir de hipótesis sobre **riesgos** financieros (tipos de interés, riesgo sistemático etc.), aleatorios (demográficos, evolución de los rescates etc.), y otros costes previsibles.

Un aspecto que marca diferencias en la gestión ALM es, la gestión y los métodos de evaluación de esos **riesgos** que se apliquen.

En este sentido, ante los posibles errores en la estimación y en la cobertura de riesgos financieros y aleatorios, existe la posibilidad de incrementar los recargos y provisiones técnicas<sup>6</sup> y no técnicas<sup>7</sup> (Ej: provisión (no técnica) para insolvencias por depreciación de valores de renta fija), en función de la evolución de las variables actuariales, financieras y la evolución de los mercados.

- D-** Partiendo de los supuestos previos, existe un modelo de asignación de activos que relaciona ingresos y pagos futuros.

<sup>6</sup> Reservas constituidas para garantizar las obligaciones frente a los asegurados derivadas de los contratos de seguros.

<sup>7</sup> Reservas creadas para cubrir obligaciones frente a terceros distintos de los asegurados y otros riesgos.

## 2.2.2. CONCEPTOS PREVIOS A LA GESTION.

Para llevar a cabo una gestión eficiente de activos y pasivos en las empresas aseguradoras, es fundamental el estudio, seguimiento y revisión de los siguientes aspectos:

- a)- Los objetivos de la gestión.
- b)- Las restricciones a tener en cuenta en la gestión.
- c)- Las expectativas sobre los mercados según los datos de:
  - Rendimientos esperados de cada categoría de activos:
    - En bonos el rendimiento esperado está condicionada por los cupones, su reinversión, y los cambios en el precio del bono.  
*Estos condicionantes y los rendimientos de los valores de renta fija serán analizados posteriormente en los casos prácticos de este capítulo 2.*
    - En acciones el rendimiento esperado está condicionado por:
      - El modelo de descuento de dividendos.
      - La estimación de la línea de mercado, calculando el rendimiento de los valores y la regresión del rendimiento contra las betas, siendo el rendimiento de las acciones el correspondiente a  $\beta=1$
      - El análisis de escenarios.
      - *El uso de los rendimientos históricos de valores de renta variable (que, posteriormente será utilizado en el capítulo 3).*
  - El riesgo para cada categoría de activo, calculando la desviación típica del rendimiento para cada categoría de activo, en base a los rendimientos históricos y los distintos escenarios (se verá en el capítulo 3).
  - La correlación entre rendimientos de las distintas categorías de activos (capítulo 3).

### d)- La construcción de la cartera<sup>8</sup>

Al igual que las expectativas de los mercados depende de los datos sobre:

- El rendimiento de la cartera ( $R_c$ ) de inversiones.  
Es la media ponderada del rendimiento de los activos que la componen.  
 $R_c = W_1 R_1 + \dots + W_n R_n$   
Siendo  $W_i$  = peso de cada activo "i" en la cartera.  
 $i=1, \dots, n$ , cada activo que compone la cartera.
- El riesgo de la cartera o desviación típica del rendimiento de la cartera ( $DT_c$ ).  
Es función de la desviación típica del rendimiento de cada uno de los activos ( $\sigma_i$ ) y de la correlación entre los rendimientos de estos.  
 $\sigma^2$  es la varianza de la cartera y, por tanto:  
 $(\sigma^2)^{(1/2)} = DT_c = \sigma_c$   
Si la cartera está formada por dos tipos de activos:  
 $\sigma^2 = W_1^2 \sigma_1^2 + W_2^2 \sigma_2^2 + 2 W_1 W_2 \text{covar}_{1,2}$

<sup>8</sup> La modelización y construcción de carteras puede consultarse, entre otros, en Sharpe, W. F., Alexander, G.J. (1990) pags 160 y ss.

No obstante, en el capítulo 3 de la tesis se expondrá ampliamente el modelo de Markowitz.

Siendo  $\text{covar}_{1,2}$  la covarianza de los dos tipos de activos.

$$\text{covar}_{1,2} = r_{1,2} \sigma_1 \sigma_2$$

Siendo  $r_{1,2}$  el coeficiente de correlación entre los dos tipos de activos.

La correlación entre los activos. Si es negativa, el riesgo de la cartera disminuye siendo este el principal beneficio de la diversificación.

e)- La optimización de la cartera.

f)- El análisis del entorno: económico, social, político, por sectores y por activos disponibles para la gestión.

g)- Los factores relativos al inversor (las aseguradoras):

Rendimientos: nominales y reales.

Riesgo. El nivel de riesgo determina la elección de activos, la composición de la cartera por categoría de activos, y la variabilidad en esa composición.

Liquidez. Los requisitos de liquidez dependen de la probabilidad de que el activo necesite ser vendido hacer frente a compromisos, y también para disponer de una mayor flexibilidad.

- El horizonte temporal de la inversión. Es el que determina la volatilidad asumible. Si la inversión es a largo plazo se aplican conceptos de mercado eficiente y si es a corto plazo se aplica el análisis de mercado centrado en aspectos coyunturales.

- Las necesidades específicas del inversor en función de las cuatro variables anteriores: rentabilidad, riesgo, liquidez y el horizonte temporal de la inversión.

Estos cuatro objetivos fundamentales en la gestión son también los requisitos financieros de las inversiones recogidos en la L.O.S.S.P de noviembre de 1995 y su Reglamento de noviembre de 1998 y, afectan a la seguridad y diversificación de las inversiones.

- La fiscalidad de los activos en que se invierte.

Los aspectos legales (requisitos financieros de las inversiones, normas de valoración y concentración de activos, normas de cálculo de provisiones técnicas etc.).

h)- Medición de la gestión y la consecución de objetivos.

### **2.2.2.1. RENTABILIDAD Y RIESGO.**

En los capítulos segundo y tercero de este trabajo, se obtendrán carteras óptimas de renta fija y renta variable respectivamente.

Para ello, en primer lugar, es necesario clasificar los riesgos que afectan a las carteras de inversiones (Meneu, V. y otros, 1992):

A- Riesgo de tipos de interés:

A.1- Riesgo de mercado o "Price-risk": riesgo de variación de precios de activos de las carteras de "renta fija", por variación de tipos de interés.

A.2. Riesgo de reinversión o "Interest-rate risk": posibilidad de no lograr a lo largo de un período de tiempo determinado la rentabilidad que prometían los tipos de interés existentes en el momento de invertir en activos de "renta fija" por fluctuaciones de tipos interés.

A.3- Riesgo de cartera o "portfolio risk": riesgo asociado al mercado bursátil derivado de las variaciones en las cotizaciones.

Repercute en la valoración de las carteras y en las posiciones que se adopten en los mercados de valores.

Este riesgo de cartera se puede descomponer en dos partes (Sharpe 1995, a):

A.3.1. Riesgo no sistemático: ligado a acontecimientos que afectan a un sector o una empresa aisladamente, repercutiendo en su valoración.

Para este componente de riesgo, la toma de una estrategia de "**diversificación**" de la cartera entre valores de distintos sectores tenderá a minimizarlo.

A.3.2.- Riesgo sistemático: atribuible a factores que afectan al mercado de forma global.

Cualquier cambio en los tipos de interés, en las expectativas de inflación, en la coyuntura económica en general, influye en las cotizaciones de los valores en su conjunto.

Este riesgo específico del mercado es indiversificable, su reducción supone la adopción de estrategias de protección en los mercados financieros.

B- Riesgo de tipo de cambio: por fluctuaciones de precios en el mercado de divisas. Incide en operaciones con divisas.

Motivado por la evolución de las monedas en relación con otras, afectadas por los tipos interés a corto plazo y por el cambio en el valor relativo de la moneda.

La moderna teoría de carteras de inversiones obliga a tener en cuenta medidas de riesgo y rendimiento (de carteras de "renta variable"), como la media de rendimientos, y la desviación típica del rendimiento, además de la política de dividendos, los estados financieros y las expectativas de la entidad.

Además, para la aplicación de las técnicas ALM, es imprescindible la estimación de rentabilidad y riesgo, lo cual implica conceptos desarrollados por el modelo de selección de carteras de Markowitz, el CAPM (capital asset price model) y APT (arbitrage pricing theory) etc. que se desarrollarán en el capítulo 3 junto a las medidas de rentabilidad y riesgo de las carteras de "renta variable"

En el apartado siguiente se analizan los riesgos en carteras de "renta fija", a través del concepto de duración pues, en los casos prácticos de este capítulo 2, se obtendrán carteras óptimas de renta fija.

### 2.2.2.2. DURACIÓN

En este apartado se van a ver los conceptos de "duración", "sensibilidad" y "variación del precio" de activos de renta fija, variables que necesitaremos estimar posteriormente para la realización de los casos prácticos planteados.

La base del concepto de duración, está en la relación inversa existente entre el precio y la TIR de los activos de "renta fija", siendo la variación más intensa en el precio si es mayor la variación de la TIR, o cuanto mayor sea el plazo de vencimiento del activo.

Una medida de la variabilidad del precio de los activos de renta fija es la "vida media" de los flujos o media aritmética ponderada de los flujos que se generan durante la vida del activo de renta fija. Por lo tanto, a mayor plazo de vencimiento del activo, mayor será la posibilidad de variación de su precio.

Actualmente, se suele utilizar el concepto de duración de MacCaulay, que parte de ese concepto de "vida media" de los flujos pero, actualizándolos.

En este sentido se define la "duración" como el tiempo medio que hay que esperar para recuperar los flujos de caja de un activo (FCa) de renta fija.

Duración de MacCaulay = D

$$D = \left\{ \sum_{t=1}^n t * FCa(t) * (1+r)^{(-t)} \right\} / P$$

Siendo:

FCa(t) los flujos de caja generados por el activo de renta fija, en cada período "t"

r = rentabilidad = TIR

$$P = \text{precio del bono} = \sum_{t=1}^n FCa(t) * (1+r)^{(-t)}$$

Por tanto:

$$D = \frac{\sum_{t=1}^n t * FCa(t) * (1+r)^{(-t)}}{\sum_{t=1}^n FCa(t) * (1+r)^{(-t)}}$$

Por lo tanto, se puede decir que la duración es la vida promedio de un bono, ya que los flujos de caja son actualizados y ponderados por el momento en que se producen dividiéndose por el valor actual del bono a tipos de mercado.



Es decir, la duración sería así, el promedio ponderado del valor presente de los recursos generados.

Asimismo, para calcular la proporción que existe entre la TIR y el precio del bono se acude a la derivada del precio con respecto a la rentabilidad:

$$dP/dr = \sum_{t=1}^n FCa(t) * (-t) * (1+r)^{-(t-1)}$$

Por tanto:

$$dP/dr = \frac{\sum_{t=1}^n (-t) * FCa(t) * (1+r)^{-(t-1)}}{(1+r)}$$

Por otro lado, si esta variación la expresamos en porcentaje respecto al precio sería  $(dP/dr) / P$ :

$$(dP/dr) / P = \frac{\left\{ \frac{\sum_{t=1}^n (-t) * FCa(t) * (1+r)^{-(t-1)}}{(1+r)} \right\}}{P}$$

$$(dP/dr) / P = \frac{\left\{ \frac{\sum_{t=1}^n (-t) * FCa(t) * (1+r)^{-(t-1)}}{(1+r)} \right\}}{\sum_{t=1}^n FCa(t) * (1+r)^{-(t-1)}}$$

Por lo tanto,  $(dP/dr) / P = -D / (1+r) = D_m = \text{Duración modificada}^9$

La duración modificada,  $D_m$ , expresa en qué porcentaje variará el precio para cada variación de los tipos, esto es, la "sensibilidad" del precio del bono ante variaciones de los tipos de interés y, como se comprobará posteriormente con los casos prácticos:

<sup>9</sup> Esta igualdad se obtiene a partir del teorema de Fisher de 1966 que demuestra:  $dV/V = -D (dR / (1+R))$ , siendo  $V$ =precio y,  $R$ =tipo. Este teorema se recoge en Meneu, V. y otros (1992) pags 159 y ss.



- Si se dispone del valor nominal, del vencimiento, del tipo explícito del bono o activo de renta fija y, del tipo de mercado, se pueden calcular: el valor actual de los flujos de caja de cada período ( $FCa(t)$ ), el valor actual ponderado por el momento del tiempo y la duración.
- Si suben los tipos y el tipo de mercado es mayor, baja la duración del bono ya que se tarda menos en recuperar los flujos de caja al reinvertir a tipo superior.
- Si se calcula la duración corregida o modificada como  $D_m = D / (1+i)$ , siendo  $i$  el tipo de mercado, se obtiene la variación de los precios respecto a la variación de los tipos<sup>10</sup>  
La variación del precio del activo es la  $D_m$  por la variación del tipo:

$$\Delta P = D_m \Delta i$$

- Asimismo, en el cálculo de la duración se han de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Si dos bonos tienen idénticas características, excepto, que el segundo proporciona cupones inferiores, la duración del segundo bono sería inferior.

Si un bono posee la opción de amortización anticipada, en el cálculo de la duración se tendrá en cuenta la probabilidad del ejercicio de la opción.

Si se ejercita la opción, en ese momento del tiempo, el flujo de caja será la cuantía de la amortización más el cupón. (Ej. si la opción de amortización es a la par y se ejercita en el período 3, el flujo de caja del período 3 será  $FCa(3) = \text{nominal más el cupón}$ ).

- Cuando se producen modificaciones en la rentabilidad después de la inversión, es decir, se modifican los tipos de interés, es necesario calcular de nuevo la duración.

En este nuevo cálculo, cuanto mayor sea la diferencia entre el período de tenencia del bono y su duración, mayor es la sensibilidad del activo a las variaciones de los tipos de interés.

- A través del concepto de duración, se puede medir la volatilidad de los precios de los activos y pasivos, pero sólo ante desplazamientos paralelos en la estructura de tipos de interés, si la duración de los flujos de activo ( $FCa$ ) y de pasivo ( $FCp$ ) es igual ( $D_a = D_p$  o cartera inmunizada), el valor del activo será igual al del pasivo.

En este sentido, un problema que se plantea al aplicar el concepto de duración es que, la curva de tipos interés tiene que ser plana<sup>11</sup> y, esto no siempre es cierto.

Para solucionar este problema y poder contrarrestar el efecto de la curva de tipos, existen las siguientes opciones:

<sup>10</sup> (Por ejemplo, ante la subida del tipo de mercado en 10 puntos básicos).

<sup>11</sup> Una explicación extensa sobre la ETTI y duración se puede ver en Mencu, V. y otros (op. Cit.), o bien en Reilly, F. K. (1994) pag 505 y ss y pag 517 y ss.

- Comprar varios bonos con duraciones lejanas.  
Esta opción tiene mucho riesgo pues cualquier desplazamiento no paralelo incidiría en el valor de la cartera.
- Comprar varios bonos con duraciones cercanas.
- Comprar un solo bono con duración igual a la del pasivo.  
Esta opción es la estructura ideal pues afectan mucho menos los posibles movimientos de la estructura temporal de los tipos de interés).

Otro problema de la duración, como medida de la volatilidad del precio de los bonos ante las variaciones de los rendimientos (tipos), es que, sólo mide la volatilidad ante variaciones de tipos de interés, y no, la debida a cambios en los flujos de caja por: amortización anticipada, conversión de los valores en otros, y aumento del riesgo de insolvencia.

En este sentido, para mejorar el conocimiento de la posición de riesgo de las aseguradoras de vida, ante las variaciones de los tipos de interés y los rendimientos de las inversiones financieras, sería conveniente (a nivel operativo e incluso a nivel legal), como requisito de solvencia de dichas entidades, el cálculo y seguimiento de las duraciones del activo (para activos afectos a la cobertura de provisiones técnicas) y de las duraciones del pasivo (provisiones).

Finalmente, a continuación, se exponen posibles estrategias para modificar la duración, eligiendo entre bonos de similares características:

Para aumentar duración	Para disminuir duración
Bonos con menores cupones	Bonos con mayores cupones
Bonos con menor frecuencia en el pago de cupones	Bonos con mayor frecuencia en el pago de cupones.
Bonos cupón cero (mayor cupón, menor frecuencia en el pago de cupones) Se puede transformar un bono con pago periódico de cupones en un cupón cero a través de * instrumentos financieros. * si la aseguradora, concede préstamos tipo americano.	
Algunos valores emitidos al descuento tienen mayor D que un bono perpetuo (con pago infinito de cupones)	
Activo con mayor plazo de vencimiento n	Activos con menor vencimiento n

### 2.2.2.3. CONVEXIDAD

Como se verá en los ejemplos prácticos propuestos, el concepto de convexidad es necesario porque, ante subidas de tipos de interés, la cartera caerá menos (en la realidad) de lo correspondiente a los calculos de la duración.

Anteriormente, hemos definido la duración modificada como  $D_m = D / (1+r)$  y, la variación del precio como la duración modificada por la variación de tipos.

Pues bien, ante bajadas de tipos, el precio de los activos de renta fija subirá por encima de lo previsto mediante la duración (con las fórmulas que se acaban de mencionar).

La covexidad se define como la variación real (VR) del precio del bono o activo "i" (por cambios en tipos) menos, la variación de precio del activo, prevista (VP) según la duración<sup>12</sup>

Así, para cada activo "i" de las carteras, se puede obtener su convexidad como

$$Ci = VRi - VPi$$

Si ambas variaciones o diferencias de precios (real y prevista) vienen dadas en porcentaje, la convexidad vendrá, asimismo, expresada en porcentaje.

Posteriormente, en los ejemplos prácticos propuestos se calculará la convexidad del activo i (Ci) es decir, la diferencia entre la variación de precios real y prevista.

Ante variaciones de tipos de interés, si se tienen bonos con la misma TIR y con la misma duración, la convexidad favorece al activo con más dispersión en los flujos.

### 2.2.3. DISEÑO DE CARTERAS

Como se verá en el desarrollo posterior de los ejemplos prácticos, la construcción de carteras de activos, implica un análisis previo de la cartera de pasivos (pólizas) así como la aplicación de distintas estrategias de gestión de inversiones (para seleccionar la más adecuada).

En un principio vamos a llevar a cabo el análisis de la cartera de pasivos y posteriormente desarrollaremos, entre otras, las distintas estrategias de gestión de activos.

#### 2.2.3.1. ANÁLISIS DEL PASIVO

Para determinar los flujos de caja del pasivo (FCp) es necesario que antes de nada señalemos las tres fases que componen dicho análisis:

- A-** Establecer una definición técnica del producto financiero "póliza de seguros" (pasivo de la aseguradora):

<sup>12</sup> En Instituto de Actuarios Españoles (1998, a) y en Mascareñas, J. (1991) se pueden ver ejemplos de obtención de la convexidad.

Establecer las garantías de supervivencia, fallecimiento, valores de rescate, política de participación en beneficios de los asegurados, políticas de reaseguro, y otras posibles características de un grupo de pólizas homogéneas.

Asimismo, será necesario calcular la "provisión técnica del seguro de vida o provisión matemática", entre otras como la de participación en beneficios del asegurado. La provisión matemática será el resultado del cálculo actuarial de los pasivos (FCp) de la aseguradora.

No obstante, a efectos contables, a las cuantías de las provisiones técnicas por operaciones del seguro directo se le añaden las de reaseguro aceptado (ambas en el pasivo del balance) y, se reducen por la cuantía de las operaciones de reaseguro cedido (en el activo del balance).

**B-** Construir un modelo de cartera de pólizas o asegurados (que genera FCp u obligaciones de pago de la aseguradora).

Dicho modelo ha de ser función de la edad actuarial<sup>13</sup> de los asegurados, de la duración de la operación de seguros (el plazo de la póliza), del tamaño o cuantía de la/s cobertura/s, y de otros aspectos tales como los canales de distribución etc.

Las variables citadas afectan a los resultados del cálculo actuarial de las primas, de las garantías y de las provisiones técnicas. Por lo tanto, dichos resultados estarán en función de la construcción del modelo de cartera.

Asimismo, el resultado de la construcción del modelo, implica que la aseguradora tenga una cartera con riesgos de mejor o peor calidad, como se explica a continuación.

Desde el punto de vista del pasivo, el riesgo es el objeto de cobertura (vida, fallecimiento, accidente, rescate etc.) y, en función de las características descritas anteriormente (edad, cobertura/s etc.), existirá una mayor o menor probabilidad de que ocurra el riesgo, lo cual implica que la cartera de pasivos (pólizas) tendrá riesgos de mejor o de peor calidad.

**C-** Realizar un análisis de las hipótesis para las proyecciones:

Las hipótesis para las proyecciones de los pasivos de las aseguradoras son, tanto de tipo demográfico (evolución del colectivo de pasivos según las probabilidades de fallecimiento, supervivencia, accidentes etc.), como económicas (tasas de inflación, crecimiento económico y de salarios), legales (requisitos de margen de solvencia), y fiscales (efectos impositivos).

El análisis de las hipótesis citadas surtirá sus efectos en la obligatoria revisión de las bases técnicas aplicadas a los cálculos actuariales.

El sistema de proyección hacia el futuro de los datos sobre las variables que afectan a los pasivos y de las cuantías de los pasivos de la aseguradora puede ser un sistema interno o externo.

<sup>13</sup> Cuando pasan 6 meses y un día de la fecha de cumpleaños, la edad actuarial es un año más de la edad civil (la probabilidad de supervivencia es menor y la de fallecimiento mayor).

Para decidir sobre la utilización del sistema de proyecciones, interno o externo, será necesario llevar a cabo un estudio de la relación entre el precio y el tiempo de implementación de cada uno.

La realización del estudio es igualmente necesario en la gestión de activos de las aseguradoras pues, la empresa de seguros podrá decidir contratar servicios financieros externos para el análisis y proyección de las variables que afectan a su cartera de inversiones, o bien decidir desarrollar sistemas internos a tal fin.

En este sentido, otras posibles decisiones a tener en cuenta son las asociaciones, acuerdos y fusiones con entidades financieras especializadas en gestión de carteras de inversiones (Ej. Sociedades de Valores).

Las aseguradoras también pueden decidir la constitución de ese tipo de entidades (formando parte de su grupo financiero).

Una vez comentadas las fases del análisis del pasivo, a continuación pasamos a enumerar las variables que determinan los flujos de caja pasivos (FCp) en cada ejercicio "t" (Ej. mensual, anual etc.):

#### a)- Cuantía de las primas cobradas.

La forma de cobro puede ser como primas únicas o periódicas, constantes o variables, crecientes en progresión geométrica o aritmética a una tasa determinada etc.

Asimismo, habrá que tener en cuenta que dicha cuantía estará en función de la edad actuarial del asegurado.

#### b)- Cuantía de las prestaciones pagadas:

- En caso de supervivencia del asegurado al vencimiento de la póliza o contrato (Ej. prestación igual al valor de las primas rentabilizadas al interés técnico garantizado).
- En caso de fallecimiento del asegurado, en cualquier momento del contrato (Ej. prestación no mayor al 100% del capital de supervivencia).

Ambas prestaciones serán función de las probabilidades de fallecimiento, supervivencia etc., y por lo tanto, dependen de las tablas de mortalidad que utilice la aseguradora así como del tipo de interés técnico aplicado.

Dichas tablas y tipos constan en las bases técnicas del producto (que son aprobadas por la D.G.S.) y están limitadas en el Reglamento de Ordenación y Supervisión del Seguro Privado (R.O.S.S.P).

Otro aspecto a tener en cuenta, en la estimación de la cuantía de las prestaciones a pagar, es la forma de pago, como capital o como renta temporal o vitalicia, o combinaciones de ambas (capital y renta).

- El valor de rescate o cancelación (Ej. un porcentaje inferior al 100% de la *provisión matemática* a partir 2º año).

c)- Las provisiones técnicas del seguro de vida (provisión matemática).

Son determinantes de los valores de rescate. Además, implican un gasto anual, la dotación a las provisiones.

d)- Las comisiones establecidas. (Ej. Un porcentaje de la prima sólo el primer año).

e)- La cuantía de los gastos de adquisición de pólizas, de administración u otros.

f)- La cuenta de resultados y el beneficio de la empresa.

La cuenta de resultados incluye los ingresos y gastos periódicos que condicionan los flujos de caja pasivos (FCp) y, el resultado del ejercicio.

En resumen, podemos decir que los flujos de caja de los pasivos en cada momento del tiempo,  $FCp(t)$ , (Ej. mensuales), estarán condicionados por las primas, las prestaciones, las provisiones, las comisiones, los gastos y, la cuenta de resultados.

Todas estas variables y en consecuencia, los flujos de caja pasivos (FCp), se deberán estimar bajo distintos "escenarios"

La estimación de los citados flujos en cada escenario implicará cambios en las variables edad, primas, tablas (de mortalidad, supervivencia), tipos, comisiones, gastos, rescates etc.

Asimismo, en la estimación de los flujos de caja pasivos (FCp), es fundamental la realización del análisis de "sensibilidad" (ante aumentos y disminuciones de cada una de las variables que afectan) de los valores de rescate o cancelaciones y del total de pasivos (bajo los distintos escenarios y para cada momento del tiempo).

En este sentido, la representación gráfica de las cuantías de las variables, así como la del resultado del análisis de la sensibilidad en los distintos escenarios planteados para el corto, medio y largo plazo, es esencial, tanto para la estimación de los flujos de caja pasivos, como para el análisis del riesgo financiero-actuarial al que está expuesta la aseguradora.

Los destinatarios de toda esta información, sobre estimaciones de los flujos de caja pasivos u obligaciones de la aseguradora en cada momento del tiempo ( $FCp(t)$ ), y su sensibilidad ante cambios en las variables económicas, demográficas, actuariales etc., son los departamentos de inversiones, de control y de gestión, además del Comité ALM (que se verá posteriormente).



Hoy en día, en los medios actuariales, está teniendo lugar un importante debate en torno a los métodos para estimar el valor de mercado de los pasivos.

El interés en la obtención del valor de mercado de las obligaciones, está en el estudio de la sensibilidad de los pasivos de la entidad de seguros (derechos de los asegurados) ante las variaciones de los tipos de interés.

Actualmente, el análisis de la sensibilidad de las obligaciones ante cambios en los tipos, es la mayor dificultad y motivo de preocupación en la profesión actuarial. Ello es debido a que, en entornos de bajadas de los tipos, las provisiones técnicas podrían ser insuficientes, ya que las primas cobradas se calcularon en su momento como el valor actual de las prestaciones futuras (actualizando a un tipo de interés técnico alto) y si se producen descensos en los tipos, las primas cobradas serían insuficientes y el rendimiento de las inversiones sería menor. Por lo tanto, la provisión sería también insuficiente al ser una parte de las primas (insuficientes) que se materializa en inversiones que ahora resultarán menos rentables.

Los métodos de estimación del valor de mercado del pasivo que se están desarrollando en la actualidad, si bien no son nada sencillos representan la mejor posibilidad de abordar el problema.

#### 2.2.3.1.1. Diferencias entre seguros de vida y planes de pensiones, para la aplicación de las técnicas ALM.

**A-** La primera diferencia que se puede establecer entre ambos productos financieros es que los resultados adversos en los mercados de capitales y las bajas rentabilidades pueden poner a las aseguradoras de vida en dificultades de solvencia y, a los planes de pensiones, no. Ello es debido a que en los seguros de vida existe la posibilidad de rescate y, por tanto, a corto plazo, el casamiento de los flujos de caja activos y pasivos ("congruencia de plazos") ha de estar fuertemente controlado. Esta circunstancia no se da en los planes de pensiones pues no es posible el rescate (aunque si el trasvase del derecho consolidado de un fondo a otro) y, además, las entidades promotoras de los planes pueden hacer aportaciones para permitir la viabilidad de los planes revisados.

Por tanto, una diferencia fundamental entre las dos formas de ahorro a largo plazo, seguros de vida (Ej plan de ahorro o plan de jubilación) y planes de pensiones, se encuentra en su nivel de exposición a los riesgos financieros<sup>14</sup>

A continuación se exponen otras diferencias entre los dos productos:

**B-** En los planes de pensiones la valoración del fondo acumulado (por las aportaciones rentabilizadas) a la edad legal de jubilación o vencimiento del plan (en el año "n"), sólo tiene en cuenta el proceso financiero, mientras que en los seguros también se valora el proceso aleatorio (al cuantificar las primas rentabilizadas).

<sup>14</sup> Dardis, A. (1998).

Una amplia explicación de las técnicas ALM aplicadas a planes de pensiones se puede ver en Rayo, S. (1992).

### B.1- Planes de pensiones:

Los planes de pensiones de aportación ( $A_s$ ,  $s=1\dots n$ ) definida son los más comunes en España.

En ellos, aplicando el principio de equivalencia, el fondo acumulado en el momento "n" ( $F_n$ ) será igual a las aportaciones rentabilizadas menos los gastos (gastos de las comisiones de "control" del plan y del fondo, de "depósito" y, de "gestión" del fondo):

$$F_n = \sum_{s=0}^{n-1} A_s \left( \prod_{h=s+1}^n (1+i_h) \right) - \sum_{s=1}^n G_s \left( \prod_{h=s+1}^n (1+i_h) \right)$$

Siendo las aportaciones ( $A_s$ ) prepagables y los gastos ( $G_s$ ) pospagables.

Este fondo acumulado ( $F_n$ ) es el que dará lugar al pago de las prestaciones garantizadas en el plan. Por ejemplo, en caso de que la prestación sea una pensión de jubilación ( $P_j$ ) mensual<sup>15</sup> y vitalicia que el partícipe comienza a cobrar a la edad  $x+n$  (siendo "x" la edad actuarial<sup>16</sup> del partícipe al suscribir el plan y "n" la duración del plan).

$$F_n = P_j a^{(m)}_{x+n}$$

Siendo  $a^{(m)}_{x+n}$  una renta "actuarial" que incluye las probabilidades de supervivencia ( $p_x$ ) en cada momento del tiempo.

Dicha renta es fraccionada mensual ( $m=12$ ) y vitalicia.

Si el plan cubre, además de la supervivencia (jubilación), otras contingencias como el fallecimiento y la invalidez, en el cálculo de la prestación se tendrán en cuenta las probabilidades de fallecimiento ( $q_x$ ) y de invalidez ( $i_x$ ).

Asimismo, otras dos posibles contingencias cubiertas en planes de pensiones son el paro de larga duración y la grave enfermedad, en cuyo caso, el partícipe puede recuperar el derecho consolidado generado hasta el momento "t" en que ocurra la contingencia ( $DC_t$ ):

$$DC_t = \sum_{s=0}^{t-1} A_s \left( \prod_{h=s+1}^t (1+i_h) \right) - \sum_{s=1}^t G_s \left( \prod_{h=s+1}^t (1+i_h) \right)$$

Por lo tanto, en el cálculo del  $F_n$  y  $DC_t$  de los planes de pensiones (valoración de las aportaciones rentabilizadas), sólo se tiene en cuenta el proceso financiero de capitalización compuesta, y no las probabilidades de supervivencia a cada edad de pago de aportaciones.

### B.2- Seguros de vida:

En los seguros de vida se incluye, tanto en el cálculo las primas como en el de las prestaciones, el proceso actuarial, es decir, el proceso financiero y el aleatorio.

<sup>15</sup> El fraccionamiento del año vendría expresado por  $m=12$ .

<sup>16</sup> Si pasan 6 meses y un día de la edad civil del partícipe, su edad actuarial es 1 año más (cuando se hace la hipótesis de distribución uniforme del riesgo).



Así, en la valoración de los cobros (por primas) y pagos (por prestaciones cubiertas), se incluye la valoración financiera de los capitales y valoración aleatoria de los riesgos (de supervivencia en la edad de pago de primas y cobro de prestaciones, de fallecimiento en cualquier edad durante el plazo de cobertura).

Por lo tanto, la valoración de las primas está condicionada por la "probabilidad" de supervivencia del tomador del seguro a la edad "x", " $p_x$ "

(Ej. en un seguro de vida con pago de primas mensuales constantes ( $P_c$ ), desde que el individuo tiene edad "x" hasta los "x+n" años, para el cálculo del valor actual actuarial de las primas ( $P(0)$ ) se incluye una renta actuarial  $a^{(m)}_{x:n|i}$ , obtenida a partir de símbolos de conmutación de tablas de supervivencia para un tipo de interés técnico  $i$  dado<sup>17</sup>

$$\text{Prima Unica} = P_u = P(0) = P_c * a^{(m)}_{x:n|i}$$

Así, en seguros de vida el cálculo de las primas incluye el proceso aleatorio (probabilidades de supervivencia del tomador) además del financiero.

Según el principio de equivalencia estática, el valor actual actuarial de las primas  $P(0)$  ha de ser igual al valor actual actuarial de las prestaciones  $K(0)$ .

En el ejemplo, si el seguro garantiza un capital de jubilación " $C_n$ ":

$$P(0) = K(0) = C_n * A_{x:n|i}$$

Siendo  $A_{x:n|i}$  un seguro de ahorro (cubre supervivencia) que, además del factor de actualización financiero ( $V^n = (1+i)^{-n}$ ), incluye la probabilidad de supervivencia del asegurado al final del contrato ( ${}_np_x$ : probabilidad de que un individuo de edad actual actuarial  $x$  sobreviva  $n$  años más).

$$A_{x:n|i} = {}_np_x * V^n$$

Finalmente, si el capital garantizado al final del contrato (en " $n$ ") se cobra como renta, es decir, como una pensión de jubilación, por ejemplo, mensual pospagable, entonces:

$$C_n = P_j * a^{(m)}_{x+n}$$

Como se ha visto, en el plan de pensiones de aportación definida  $F_n = P_j a^{(m)}_{x+n}$  y, en el seguro de vida del ejemplo  $C_n = P_j a^{(m)}_{x+n}$

Por lo tanto, los pagos de prestaciones, tanto en planes de pensiones como en seguros de vida, se valoran actuarialmente (financiera y aleatoria) y, pueden realizarse en forma de capital, renta, o una combinación de ambos.

Por otro lado, parte de los ingresos por primas de las aseguradoras, se periodifican contablemente para la constitución de provisiones técnicas del seguro de vida o provisión matemática (la parte de primas que cubren riesgos futuros).

<sup>17</sup> Sobre estos conceptos, véase Nieto de Alba, U. y otros (1993).

Estas provisiones técnicas acumuladas en el pasivo del balance de situación de las entidades, se materializan o invierten en activos.

El seguro puede garantizar una rentabilidad de esas inversiones (afectas a cobertura de provisiones técnicas) además de la cobertura de las prestaciones futuras.

La diferencia expuesta en este apartado **B**, entre planes de pensiones y seguros de vida, tiene implicaciones para la gestión de la carteras de inversiones:

Las aseguradoras al estimar los ingresos por primas o coste de las inversiones en activos, tendrán en cuenta además de las hipótesis financieras, los posibles escenarios de las hipótesis actuariales (de supervivencia, tipo de interés técnico etc.).

Por el contrario, en planes de pensiones sólo es necesario contemplar las hipótesis financieras (rentabilidad obtenida de la inversión de las aportaciones, gastos de gestión de inversiones etc.) al cuantificar las aportaciones.

En cuanto a la valoración de las prestaciones, tanto en seguros de vida como en planes de pensiones, se contemplan hipótesis financieras y aleatorias (actuariales).

**C-** Otra diferencia entre los dos productos es que, el fondo acumulado en planes de pensiones (Ej. "Fn" de un plan de aportación definida) no debe hacer frente a la obligación de acumular un capital prefijado inicialmente, mientras que, en los seguros de vida se tiene la obligación de acumular un capital superior al prefijado.

En los seguros de vida de ahorro, normalmente se garantiza una rentabilidad que es el tipo de interés técnico utilizado en los cálculos actuariales.

En planes de pensiones no existe rentabilidad garantizada sino que, la rentabilidad está en función de la gestión del fondo (y los gastos).

En los seguros de vida se garantiza un capital tal que, la rentabilidad de las inversiones de las provisiones técnicas (parte de primas) sea, como mínimo, el tipo de interés técnico ( $i$ ) utilizado en el cálculo actuarial ( $P(0)=K(0)$ ).

Esta diferencia entre los dos productos implica, en la gestión de inversiones, que las aseguradoras de vida han de conseguir una rentabilidad superior a una prefijada ( $i$ ) mientras que en planes de pensiones no.

**D-** Por otra parte, en los contratos de seguros de vida existe la posibilidad de rescate en cualquier momento del período de vigencia del contrato pasado un plazo (normalmente uno o dos años). En los planes de pensiones no existe la posibilidad de rescate.

El valor de rescate de los seguros de vida será siempre inferior a la provisión matemática constituida hasta ese momento del rescate (normalmente el valor de rescate es un porcentaje de la provisión como, por ejemplo, el 95%).

Para el cálculo de los "*valores de rescate*" (al igual que para el cálculo de la provisión técnica del seguro de vida) se aplican "*hipótesis actuariales*"

En los planes de pensiones no existe rescate, siendo posible únicamente:

El trasvase del derecho consolidado (DCt) de un plan a otro (si el partícipe considera que la rentabilidad no es adecuada).

La recuperación del DCt ante la ocurrencia de los riesgos cubiertos (fallecimiento, invalidez, paro de larga duración y grave enfermedad).

Para el cálculo del "DCt" sólo se utilizan "hipótesis financieras" (no aleatorias, no actuariales).

Esta diferencia tiene consecuencias para la gestión de inversiones pues, las aseguradoras de vida han de estimar las probabilidades de rescate, en cada momento del tiempo, para incluirlas en la valoración de los flujos de caja pasivos (FCp) que se garantizan con los flujos de caja activos (FCa) de las inversiones.

Por tanto, la metodología para determinar los pagos probables futuros (FCp) es distinta en seguros de vida y en planes de pensiones.

E- Por último, hay que tener en cuenta que los requisitos reglamentarios son distintos para cada forma de cobertura de riesgos (seguros de vida y planes de pensiones), tanto en los porcentajes máximos de inversiones en cada tipo de inversiones, como en los activos aptos para materializar las provisiones técnicas de seguros o los fondos de pensiones etc.

Bajo las premisas expuestas en los cinco apartados anteriores, se estructuran las carteras de inversiones de forma que los flujos de caja generados por las inversiones (FCa) hasta un momento del tiempo "t", puedan hacer frente a todas las obligaciones probables (FCp) hasta ese momento.

Los FCp u obligaciones de las aseguradoras incluyen hipótesis aleatorias además de financieras, y existen valores garantizados de rescate, por tanto, son distintos a los de planes de pensiones.

Un objetivo de la gestión es "congruencia de plazos" o casar los vencimientos y las cuantías de los flujos de caja activos (FCa) y pasivos (FCp).

Por otro lado, el método de gestión que se aplique y las inversiones que se realicen, han de ser acordes con los requisitos que desarrollan la Ley de planes y fondos de pensiones de 1987 y su Reglamento de 1988 y, con la Ley de ordenación y supervisión del seguro privado de 1995 y su Reglamento de 1998.

### 2.2.3.2. ESTRATEGIAS ACTIVAS

El objetivo de aplicar estrategias activas en la gestión de carteras de inversiones es conseguir una rentabilidad superior a la rentabilidad de la cartera de mercado (Ej. índice bursátil acreditado), a costa de soportar un mayor riesgo.

Las posibles estrategias activas para valores de "renta fija" son:

Anticipación de los tipos de interés.

Esta estrategia es arriesgada pues requiere acertar en la estimación de los movimientos de los tipos de interés, además sólo es aplicable con cambios paralelos en la curva de tipos.

La estrategia consiste en:

- \* Si se espera que suban los tipos de interés, preservar el capital reduciendo la duración de la cartera.

- \* Si se espera que bajen los tipos de interés, se pretende conseguir plusvalías al aumentar la duración de la cartera.

Esta estrategia es más arriesgada aunque se tendrá en cuenta que cuanto mayor sea la calidad crediticia de un valor, menor es su sensibilidad a tipo interés.

Además, será necesario analizar las cláusulas de amortización anticipada de los valores, pues reducen el potencial de revalorización en caso de bajar los tipos de interés.

- Jugar la curva:

Esta estrategia se desarrolla sobre estimaciones de cambios en la curva de tipos de interés y en la forma de la curva de tipos de interés.

Análisis del valor intrínseco de los activos:

En este caso se trata de comprar o vender comparando el valor intrínseco con el valor de mercado de los activos.

El valor intrínseco es:

- \* Para valores de Deuda Pública: el resultado de actualizar los flujos de caja al tipo correspondiente a la curva cupón-cero.

- \* Para las emisiones privadas se necesita la opinión sobre el diferencial del valor sobre los valores públicos. Este diferencial, que afecta al valor del activo junto con los cambios de tipos interés, depende del ciclo económico y de la calidad crediticia del emisor.

- \* Para los activos con cláusulas de amortización anticipada, es necesario evaluar el coste de la opción.

### 2.2.3.3. ESTRATEGIAS PASIVAS Y DE CARTERA ESTRUCTURADA

El objetivo de las estrategias pasivas es reproducir el comportamiento de mercado mediante la estrategia de indicación (indexing) que intenta replicar lo mejor posible la cartera de mercado.

Las estrategias de cartera estructurada<sup>18</sup> tienen como objetivo conseguir un nivel mínimo de rentabilidad mediante una neutralización parcial o total del riesgo (protección, "hedging").

Dentro de estas estrategias de cartera estructurada existen tipos diferentes: el Cash Flow Matching (CFM), la inmunización, y estrategias de protección de carteras o protección dinámica (portfolio insurance o "dynamic hedging").

No obstante, para la consecución de los objetivos de protección del riesgo y de las estrategias estructuradas se pueden usar instrumentos derivados.

A continuación, se exponen los aspectos legislativos relacionados con las estrategias de cartera estructurada.

- En el contexto de las pólizas de seguros, la L.O.S.S.P. establece que las provisiones técnicas deberán estar invertidas en los activos que determine el Reglamento, con arreglo a principios de congruencia de plazos, seguridad, liquidez, y rentabilidad.

Las disposiciones legales españolas y las directivas europeas señalan que para los seguros vinculados a unas inversiones previa o simultáneamente realizadas por la entidad, el interés técnico (garantizado y aplicado en el cálculo actuarial) será el esperado en función de aquellas.

Por tanto, implican el uso de técnicas de cartera estructurada en aquellos casos en que se garantiza un alto tipo de interés a priori.

- El requisito de congruencia de plazos y liquidez sólo puede garantizarse de forma suficiente bajo las técnicas del CFM (en especial, si las entidades aseguradoras no se endeudan).

---

<sup>18</sup> Explicadas ampliamente en Meneu, V. y otros (1992) pags 176 y ss, o bien en Reilly, F. K. (1994) pags 535 y ss.

## 2.2.4. TECNICAS ALM

Las entidades de seguros gestionan una cartera de activos para hacer frente a flujos futuros de pagos que están determinados actuarialmente y que son los pasivos (FCp).

El problema está en posibilidad de que no pueda hacerse frente a los pagos comprometidos. Aún comprando valores de renta fija no desaparece dicho problema.

En este sentido, ante las variaciones o riesgo de tipos de interés, otros dos riesgos son fundamentales:

El "riesgo de reinversión" pues ante bajadas de tipos de interés, se tienen que reinvertir los flujos a una TIR inferior.

El "riesgo de mercado" o riesgo de variación de los precios de los activos ante las variaciones de los tipos de interés.

En la gestión de carteras de aseguradoras, las técnicas ALM, que se describirán a continuación, son las estrategias aplicables para disminuir y eliminar esos riesgos de reinversión y de mercado que surgen al cambiar los tipos de interés.

### 2.2.4.1. "MATCHING"

#### 2.2.4.1.1. CFM: "Cash Flow Matching"

El CFM o casamiento de flujos de caja también se conoce como "absolute matching" o congruencia absoluta. Es una estrategia de inversión aplicable en seguros de vida como por ejemplo los contratos a prima única de rentas inmediatas o diferidas y vitalicias o temporales. Tiene mucho que ver con el requisito financiero exigido a las Entidades de Seguros en la L.O.S.S.P de "congruencia de plazos", y con los requisitos de operaciones "específicamente asignadas" (casadas) exigidos en el desarrollo reglamentario de dicha Ley.

En esta estrategia conservadora y restrictiva (CFM), el nivel de riesgo es mínimo y su utilización es fácil, al no requerir un control diario.

No obstante, dicha estrategia implica unas restricciones muy fuertes en su desarrollo.

El objetivo del CFM o casamiento de flujos es cubrir las obligaciones futuras conocidas en tiempo y cuantía probabilizada, con una cartera de activos que genera flujos coincidentes con esos compromisos pasivos.

El objetivo es tratar de seleccionar valores que formen una cartera que genere una corriente de ingresos o corriente activa, que case perfectamente con una corriente de pagos o corriente pasiva a la que se pretende hacer frente<sup>19</sup>

Con este método ALM se limita la exposición al riesgo de interés como se explica a continuación:

#### Riesgo de Mercado:

Con CFM se construye una cartera finalista, "*dedicated portfolio*", con valores de renta fija adquiridos bajo la "hipótesis" de que serán mantenidos hasta su vencimiento.

Por tanto, su base no está en las expectativas sobre movimientos futuros de los tipos de interés eliminando el riesgo de mercado.

Se incurre en el riesgo de mercado si el precio de un bono se modifica con las fluctuaciones de tipos de interés, ocasionando ganancias o pérdidas de capital pero, con CFM, al mantener el activo hasta el vencimiento, este riesgo se elimina.

No obstante, podrá existir un riesgo transitorio de mercado por la necesidad de contabilizar los activos a precios de mercado, independientemente de su mantenimiento o no a vencimiento. Este riesgo transitorio puede ser eliminado con un correcto cálculo de las provisiones matemáticas.

De todas formas, los primeros inconvenientes que surgen con CFM son<sup>20</sup>.

- La contabilización de las minusvalías en activos a vencimiento
- El cálculo del valor de mercado de las provisiones matemáticas
- El cálculo de los márgenes de seguridad necesarios.

#### Riesgo de Reinversión:

Con el CFM se configura una cartera de activos, en general de valores de renta fija y, si el CFM es en forma pura, se realiza una optimización de carteras de renta fija "sin reinversión", eliminando la posibilidad de reinversión de los excedentes de tesorería.

Sin embargo, normalmente la optimización es con reinversión, teniendo en cuenta el riesgo de reinversión cuando, sobre un activo de renta fija, consideramos que todos los cupones van a poder ser reinvertidos a una tasa.

Para que la entidad inversora (la aseguradora) controle el riesgo de reinversión, ha de determinar el ambiente financiero y el tipo de reinversión adecuado.

Así, cuando los flujos positivos se reinvierten a una tasa conservadora y determinada, esa hipótesis de tasa de reinversión va a condicionar el coste de la cartera.

<sup>19</sup> Véase Leibowitz, M. L. (1992), pag 891.

<sup>20</sup> Véase, por ejemplo, Instituto de Actuarios Españoles, Op. Cit.



El coste de la cartera será menor a medida que aumente la hipótesis de tasa de reinversión.

Por otro lado, la aplicación de la técnica CFM necesita el soporte de la programación matemática pues, es un proceso de optimización de carteras en el que habrá una función objetivo (a minimizar), que es el coste de la cartera en el momento de su compra.

La función objetivo es:

$$\text{Min} \quad \sum_{i=1}^h C_i \cdot X_i$$

Siendo "C<sub>i</sub>" el coste efectivo de cada valor y, "X<sub>i</sub>" el número de valores que se compran.

No obstante, pueden existir más de una función objetivo a optimizar (maximizar o minimizar).

La función objetivo estará sujeta a un elevado número de restricciones sobre todas las variables que condicionan la evolución de los saldos de los flujos de caja activos (FCa) y pasivos (FCp), en cada período.

El cobro de cupones, las amortizaciones del nominal de los valores, los pagos por compromisos de pensiones etc., condicionan los saldos (FCa-FCp).

Asimismo, también se fijan restricciones sobre la tasa de reinversión de la diferencia entre los FCa y FCp.

A continuación, se desarrolla el funcionamiento del proceso de optimización matemática y de las aplicaciones informáticas existentes en el mercado que, normalmente, permiten captar la información de los soportes informáticos estándares que tienen las aseguradoras.

Con la aplicación del CFM a través de herramientas de programación matemática de programas informáticos, se permite:

**A-** Controlar el riesgo de reinversión por parte de la entidad inversora o aseguradora.

Dicho control es posible porque las herramientas toleran, con total flexibilidad, que la propia inversora realice sus hipótesis de reinversión, fijando el riesgo que está dispuesto a correr por las variaciones futuras de los tipos de interés.

**B-** Casar los flujos de caja, determinando:

**B.1-** Las posibles combinaciones de valores (carteras) y, las cuantías y número de cada valor, en los que podría invertir para casar los flujos de caja activos y pasivos.



**B.2-**Cuál de esas combinaciones de valores cumple el objetivo de cubrir las obligaciones futuras o pasivos, al mínimo coste de la cartera de activos.

De esta manera, se obtienen carteras óptimas al aplicar programas que utilizan técnicas avanzadas de optimización matemática.

Para conseguir dichas carteras óptimas, algunas variables "inputs" en la aplicación del CFM, que además implicarán restricciones en el proceso de optimización, son:

- De la corriente de activos:

- Los activos disponibles:

El "universo de activos" disponibles para el CFM está limitado a los de renta predeterminada y elevada calificación crediticia.

Así, se restringe el uso de activos de renta variable, activos en divisas, bonos con poca seguridad (y más rentabilidad) etc.

La lista de activos o "universo de activos", se determina en base a criterios fundamentalmente cualitativos como clasificación, protección y diversificación de las inversiones.

La TIR de dichos activos, sus fechas de compra y vencimiento, los tipos de interés de reinversión y, las retenciones fiscales practicadas sobre los activos (y las cuantías y fecha de retenciones recuperadas).

Una vez se dispone de los activos y las hipótesis sobre el entorno financiero y fiscal se obtiene la corriente de ingresos o FCa.

También, se necesita contemplar como inputs, y los programas lo permiten, la problemática de los activos de renta fija con cupones periódicos y cupones cero, con amortización diferente al nominal, con posibilidad de amortización anticipada (tratándolos como activos distintos con vencimientos alternativos) y, activos no estándares en cuanto a período/cupón, amortizaciones distribuidas en el tiempo, cupones irregulares o cuotas que incluyen amortización del principal y pago de intereses.

Los precios de los activos.

Los programas permiten tratarlos como precios ex-cupón con el cálculo automático del cupón corrido.

También se puede fijar el porcentaje máximo que puede significar cada valor o grupo de valores sobre la cartera escogida (Ej. el porcentaje máximo exigido reglamentariamente).

Otro posible input y restricción en la optimización puede ser, que el volumen de un activo no supere un importe o que su nominal esté comprendido en un determinado intervalo.

- De la corriente de pasivos:

Se fijarán las fechas de pago de las prestaciones.

- Se aplican recargos arbitrarios sobre los pagos esperados para posibles desviaciones de las hipótesis actuariales empleadas para el cálculo de prestaciones.
- Se contemplan los costes de gestión asociados a los pagos.
- Se fijan las retenciones fiscales a efectuar sobre los pagos y su fecha.

- Del entorno y del ambiente financiero:

Es necesario definir las características de la reinversión de los excedentes de tesorería o de caja, (FCa - FCp), que se irán generando de forma ficticia, teniendo en cuenta que:

Si los flujos de pagos son a plazos muy largos, el cuadro absoluto ingresos-pagos puede resultar ineficiente. Esto justifica establecer una hipótesis prudente de reinversión de flujos de caja que, en la práctica, se plasma como compra de nuevos activos (que cuadren con la parte de pagos no soportada por los activos ya en cartera).

También es necesario establecer la periodicidad del abono de intereses del saldo ficticio de tesorería.

Por ejemplo, en una cuenta corriente estándar con liquidación de intereses periódica, o bien, capitalización de intereses flexible etc.

Se fijará el tipo de reinversión de esos intereses.

Otra posible hipótesis de reinversión de los saldos de tesorería es que la reinversión se realiza en repos o adquisiciones temporales de Deuda Pública o en productos equivalentes del mercado monetario.

Establecidos los "inputs", para el "Matching" o casamiento de los flujos, se aplican programas informáticos que permiten el uso de técnicas avanzadas de optimización matemática.

Así, realizado el proceso de optimización se obtienen, de entre los valores de renta fija disponibles, la cartera más barata cuyos flujos de tesorería permiten la realización de la serie de pagos esperados sin que exista, en principio, ningún período en que se necesite recurrir a fondos ajenos al contrato (endeudamiento).

Por tanto, en principio no se prevé que el "Matching" pueda generar saldos negativos a no ser por la dificultad de encontrar los activos adecuados en determinados casamientos de flujos.

En cuanto a la posibilidad de financiar los flujos negativos (endeudarse), se tendría que establecer el tipo de la financiación (que puede ser distinto al de reinversión).

Como se ha dicho, el CFM aplicando herramientas de optimización matemática da lugar a la cartera óptima pero, el inconveniente en la práctica es la dificultad de encontrar los activos necesarios.

No obstante, con el transcurso del tiempo van surgiendo más activos disponibles. Así, a principios 1998 se lanzaron las obligaciones del Estado a 30 años que, por su muy largo plazo, son especialmente convenientes para aseguradoras de vida.

Finalmente, otro inconveniente del CFM es que, la construcción de esas carteras es cara.

**C-** Complementariamente al casamiento o cuadro de flujos, la metodología y las aplicaciones informáticas pueden adaptarse a otros usos como establecer las cotizaciones de "precios de pólizas" de seguros de vida (por ejemplo seguros a prima única de rentas inmediatas o diferidas).

Precisamente, en los seguros a prima única, la prima es el "precio de la cartera de inversiones" obtenido con el "matching"

Obtener el precio del seguro como utilidad complementaria a la selección de la cartera óptima a través del "matching", es muy importante para las aseguradoras.

En la actualidad existe gran competencia en los precios de las pólizas de seguros y otros productos de ahorro y, dichos precios son fundamentales para intervenir y mantenerse en el mercado de seguros de vida.

Además, como con el CFM se realiza un proceso de optimización matemática que cuantifica el "menor coste" de una cartera de activos de renta fija (obteniendo el número de activos necesarios para atender el pago de los compromisos probabilizados), el "minimizar" el coste de la cartera de inversiones, supone una "menor" prima única o precio del seguro.

**D-** Otros "outputs" y aplicaciones de los programas de optimización que realizan "Matching" son.

Tener información temporal de la realización real del "Matching" o casamiento, comprobando el cumplimiento de las restricciones fijadas.

En este sentido, un tema pendiente es la posibilidad de reorganizar la cartera para reducir costes y mejorar el casamiento.

El chequeo de las carteras de activos financieros vinculadas a contratos de primas únicas o periódicas.

- La revisión de la cartera general de inversiones.

La previsión de la evolución futura de las provisiones matemáticas.

El cálculo y prevención de acumulaciones de valores en emisores en concreto o grupos de emisores.

- El cálculo del valor de mercado de la cartera.

La elaboración de medidas para evaluar la sensibilidad frente a cambios de tipo de interés.

- Información de las TIR por valores y para el global de la cartera.

El CFM es una técnica de vinculación de carteras y, dado que su objetivo es garantizar el cumplimiento de compromisos prefijados, reduce la incertidumbre asociada a las inversiones a largo plazo.

Dentro de las técnicas de vinculación de carteras "elaboradas" hay que tener en cuenta, además del cash flow matching (CFM), la inmunización, y técnicas mixtas como el cash matching inmunización u horizon matching y técnicas contingentes (inmunización contingente), que veremos posteriormente.

Con respecto a las técnicas de vinculación de carteras "empíricas" habría que citar la estructuración informal y la cartera mixta de referencia.

#### 2.2.4.1.2. El CFM en la legislación.

Las técnicas de "vinculación de carteras" se contemplan en la Directiva 92/96/CEE, del Consejo de 10 de noviembre de 1992, sobre coordinación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas relativas al seguro de vida.

Esta tercera Directiva de Vida, en el art. 15 establece que los Estados pueden decidir que no se aplique un determinado tipo de interés técnico garantizado en los seguros de vida para los siguientes contratos:

En unidades de cuenta.

("unit link" que se verán en el siguiente capítulo)

- Contratos a prima única de duración máxima de 8 años.  
(caso práctico de CFM que se realiza en este capítulo)

Contratos sin participación en beneficios y contratos de renta sin valor de rescate.

En los dos últimos casos, la Directiva recoge que se elegirá el tipo de interés técnico de forma prudencial teniendo en cuenta los activos correspondientes actualmente en cartera

y, si los activos se valoran a su valor actual, el rendimiento anticipado de los activos futuros (la TIR de las inversiones casada que se verá posteriormente en el caso práctico de CFM).

En cuanto a la legislación española, estos aspectos se recogen en el R.O.S.S.P. aprobado por Real Decreto de 20 noviembre de 1998 (B.O.E. de 25 de noviembre de 1998). Este Reglamento entró en vigor el 1 de enero de 1999 incorporando al derecho español la Directiva 92/96/CEE.

A continuación se recogen algunos aspectos del Reglamento que posteriormente se aplicarán en el caso práctico de CFM.

- El tipo de interés técnico aplicable en el cálculo de la provisión de seguros de vida, se regula en el **art. 33** del Reglamento:
  - En seguros en moneda nacional el tipo de interés técnico no será superior al 60% de la media aritmética ponderada de la TIR de las emisiones de los 3 años anteriores, de bonos y obligaciones del Estado a 5 o más años<sup>21</sup>.  
La ponderación será del 50% para el dato del último año, el 30% para el anterior y el 20% para el primer año de la serie.

Si el rendimiento esperado de las inversiones de la provisión del seguro de vida ( $r$ ), es inferior al tipo de interés técnico ( $i$ ), en "inversiones afectas" distintas de las "específicamente asignadas a determinadas operaciones",  $i=r$ .

Si se trata de inversiones afectas "específicamente asignadas a determinadas operaciones", el tipo de interés técnico ( $i$ ) se establece en función de la tasa interna de rentabilidad (TIR de dichas inversiones).

- La provisión del seguro de vida es la provisión matemática si el seguro tiene una duración superior a 2 años (art 32).

La provisión matemática es el valor actual actuarial neto de las obligaciones futuras del asegurador y las del tomador.

<sup>21</sup> El tipo de interés técnico máximo en 1999 es el 3,2%.

El R.O.S.S.P. recoge que la D.G.S. publicará anualmente el tipo de interés técnico máximo.

El tipo de interés técnico garantizado por los seguros de vida ha de ser inferior al tipo máximo publicado. No obstante, algunos seguros de vida mixtos (de ahorro y riesgo) comercializados en 1999, garantizan tipos de interés técnico del 2%. Estos seguros que proporcionan cobertura de riesgo (fallecimiento), utilizan tipos inferiores en la elaboración de las tablas de mortalidad pues, de esta forma, aplican un "recargo" implícito para cubrir las desviaciones de las hipótesis actuariales (de fallecimiento de los asegurados). El R.O.S.S.P. recoge que dicho "recargo" puede ser adaptado por la Aseguradora en función de su experiencia de siniestralidad (fallecimiento) de la cartera (de asegurados).

En cuanto a los seguros de ahorro, el utilizar tablas de supervivencia estimadas para un tipo de interés técnico inferior (ej. 3%) al máximo vigente (3,2% en 1999), supone también la aplicación de un recargo implícito (ej. 0,2%) para cubrir los gastos de administración de los contratos de la cartera en los que no exista recargo de gestión en el cálculo de la prima (esta posibilidad se recoge en el art. 78 del R.O.S.S.P.).

La base de cálculo de la provisión matemática es la prima de inventario o prima pura incrementada con el recargo para gastos de administración.

- Si el valor de rescate se calcula en función de la provisión técnica del seguro de vida, su cálculo debe seguir las bases técnicas de la prima (art. 36).
- En cuanto a las bases técnicas del seguro de vida, si no existe recargo de gestión (para gastos de administración), se considera implícito en el tipo de interés técnico (i) garantizado (art 78). En este caso el tipo de interés técnico (i) sería superior al máximo (60% de la media aritmética ponderada de la TIR de bonos y obligaciones del Estado).

Cuando el tipo de interés técnico (i) se modifica en función de la TIR de las inversiones afectas "específicamente asignadas a determinadas operaciones", el "i" utilizado para cálculo de las primas se puede adecuar al "i" utilizado para el cálculo de la provisión matemática, pero, si no existe suficiencia en el fondo de garantía, no se dispone del margen de solvencia exigido legalmente o, no se tienen las provisiones técnicas adecuadamente cubiertas, "i" será inferior al 60% de la media aritmética ponderada de la TIR de bonos y obligaciones del Estado etc.

Las bases técnicas han de contener las fórmulas de determinación de los valores garantizados de rescate, de reducción del capital asegurado y de anticipo.

- Las aseguradoras tendrán un plazo de seis meses desde el 01/01/99 para adaptar sus bases técnicas al reglamento (disposición transitoria novena).
- La disposición transitoria primera del R.O.S.S.P. regula aspectos relativos al tipo de interés técnico (i) aplicable en las operaciones de seguros de vida, estableciendo que:

Los límites sobre "i" establecidos en el Reglamento, en contratos asumidos antes del Reglamento, puede ser el anterior (que sirvió de base para el cálculo de la prima) y, si es superior se asignarán inversiones a estos contratos.

No obstante, para los compromisos existentes en cartera se aplicará el  $r = i$  del art. 33.

La modificación de "i" por la existencia de inversiones afectas "específicamente asignadas a determinadas operaciones" se realiza en función de la TIR (art. 33)

- Respecto a los límites de diversificación (de las carteras de inversiones) que se fijan en el Reglamento, existe un plazo de 1 año para que las aseguradoras se adapten, excepto en "terrenos y construcciones" (disposición transitoria cuarta).

Además de la aprobación del Reglamento en 1998, la D.G.S. planteó argumentos relativos al CFM, como los que constan en el *ANEXO 2.1*.

A la vista de la exposición precedente y del Anexo 2.1., puede parecer necesaria una mayor libertad en la gestión de inversiones de entidades de seguros de vida, aspecto este reclamado por parte de los profesionales del sector.

Al respecto, conviene señalar que los límites, en cuanto a porcentajes de inversiones en valores de renta variable y valores extranjeros, no suponen ningún impedimento para la gestión de carteras que están realizando actualmente los distintos tipos de entidades de seguros, es más, ni siquiera se acercan a dichos límites (como se puede comprobar en los anexos al capítulo 1).

Los profesionales del sector asegurador del ramo de vida, que demandan mayor libertad en las inversiones a través de artículos en la prensa económica, suelen ser los mismos que incentivan políticas de inversiones que incrementen las carteras de renta variable y valores extranjeros.

En este sentido, serían de aplicación técnicas ALM más activas, y que veremos posteriormente.

#### 2.2.4.1.3. "Symmetric Cash Matching" (S.C.M.).

Con la aplicación de la estrategia S.C.M. la cartera de activos genera flujos cercanos, pero no coincidentes, con los compromisos pasivos. Por lo tanto, si se aplica como técnica de gestión de inversiones el S.C.M. existe exposición al riesgo de interés.

No obstante, con esta estrategia existe mayor flexibilidad en la elección de activos que en el CFM y, el coste de la financiación, si fuese necesaria, sería compensado con la selección de activos con mayor rendimiento.

Así, las variaciones de tipos de reinversión compensarían las del coste de financiación reduciendo la exposición al riesgo de tipo de interés.

Se va a realizar un supuesto práctico de SCM desarrollando todo lo estudiado sobre CFM y, complementariamente, se establecerá que los flujos de caja activos vencen en momentos del tiempo  $FCa(t)$  anteriores a los de los flujos de caja pasivos ( $FCp(t)$ ).

En este sentido, la estrategia aplicada sería el "Symmetric Matching" en el que, los  $FCa(t)$  vencen en un momento del tiempo cercano al de los  $FCp(t)$ , siendo ese momento del tiempo  $t$  "cercano" siempre anterior al de los  $FCp(t)$ .

Por tanto, no ha sido necesario hacer hipótesis de financiación y su coste.

El realizar un supuesto práctico de SCM con vencimientos de los  $FCa(t)$  cercanos y anteriores a los de los  $FCp(t)$ , permite evitar el inconveniente que plantea el CFM.



Dicho inconveniente es la dificultad de encontrar en el mercado un "universo de activos" adecuados para el CFM (casamiento o cuadro de los Flujos de Caja).

No obstante, previo a la realización del SCM se realizaron intentos de CFM.

#### 2.2.4.1.4. Supuesto práctico de "Symmetric Cash Matching" (S.C.M.).

##### • **Introducción.**

Las técnicas de gestión de carteras CFM o "casamiento de flujos de caja" y SCM se suelen aplicar a pólizas o grupos homogéneos de pólizas de aseguradoras del ramo de vida, que son "seguros de rentas inmediatas y diferidas, a prima única, con tipo de interés técnico garantizado"

Concretamente, el supuesto de SCM, se va a realizar para contratos de seguros de rentas "inmediatas" que han sido firmados como solución a la reestructuración de plantilla de una empresa.

Los seguros de rentas inmediatas (y diferidas) son seguros de "ahorro" (supervivencia), es decir, la compañía de seguros indemniza al asegurado, en forma de renta, si vive a una determinada edad.

En el caso propuesto no se tienen en cuenta los seguros de riesgo (que cubren en caso de fallecimiento), ni los mixtos (que cubren en caso de fallecimiento y supervivencia).

Asimismo, en el supuesto, la aseguradora comenzará a pagar al final (renta pospagable) del primer ejercicio de la operación (en el punto  $t=1$ ).

La cartera de pólizas de seguros de rentas proporcionará a la aseguradora, en el momento de firmar el contrato (en el punto  $t=0$ ), el "19 de julio de 1999", los ingresos procedentes de las primas únicas cobradas.

Una parte de la cuantía de dichas primas únicas comerciales o de tarifa ( $Pu''$ ), corresponderá a la prima de inventario ( $P'u$ ).

La prima de inventario,  $P'u$ , es la parte de prima que cubre el riesgo de supervivencia en seguros de ahorro (prima pura) y los gastos de administración ( $Ga = \%Pu''$ ).

Asimismo, la "prima única de inventario" ( $P'u$ ) será el precio de la cartera de inversiones "casadas" y, sirve de base para estimar las "provisión técnica del seguro de vida"

Dicha provisión es la provisión matemática pues son seguros con duración superior a 2 años (R.O.S.S.P de 1998) y, su forma de cálculo ha de figurar en las bases técnicas del seguro.



En este sentido, aunque el Reglamento del seguro entró en vigor el 01/01/1999, para la adaptación de las bases técnicas (al Reglamento), se concede a las aseguradoras un plazo de seis meses más.

La provisión matemática, en momentos futuros de la operación de seguros ( $t \neq 0$ ), se calcula restando, al valor actual actuarial de las prestaciones futuras del Asegurador, el valor actual actuarial de las del tomador.

En el caso de los seguros a prima única (pagada al firma el contrato, en  $t=0$ ), las obligaciones futuras del tomador, en cualquier momento futuro son nulas.

En las bases técnicas del seguro también ha de figurar el tipo de interés técnico " $i$ " aplicado en el cálculo de las primas y de las provisiones del seguro de vida.

Las primas únicas de inventario ( $P'u$ ) se invierten en activos que han de generar suficientes flujos de caja activos en cada momento del tiempo ( $FCa(t)$ ), para garantizar la cobertura de las prestaciones de ahorro y los gastos de administración futuros (flujos de caja pasivos en cada momento del tiempo,  $FCp(t)$ ).

Que los  $FCa(t)$  cuadren o "casen" con los  $FCp(t)$  implica que:

La cuantía de los cobros ( $FCa(t)$ ) generados por los activos (cupones y amortización) sea superior o igual a la de los  $FCp(t)$ .

El momento del tiempo del cobro de  $FCa(t)$ , sea el mismo o anterior al del pago de los  $FCp(t)$ .

De no ser así, sería necesario hacer hipótesis de endeudamiento y su coste.

El casamiento de flujos de caja es necesario pues, a cambio de las primas únicas (de inventario) cobradas a los tomadores de los seguros, la aseguradora se compromete a pagar:

Las prestaciones de ahorro, rentas inmediatas (o diferidas), serán pagos periódicos en cada momento del tiempo si el asegurado vive.

- El valor de rescate en cualquier momento de la duración del contrato a partir de un plazo (Ej. un año).

Dicho valor rescatable por el asegurado, es un porcentaje de la provisión matemática (Ej. el 95% si la penalización por cancelar el contrato es del 5%).

- Los gastos de administración periódicos, consecuencia de la póliza.

No obstante, en el supuesto planteado, no se va a contemplar la posibilidad de que las pólizas concedan "participación en beneficios a los asegurados" ni valores garantizados (valores de rescate, de reducción y de anticipo).

Las rentas de las prestaciones de ahorro y los gastos de administración son los compromisos futuros de pago ( $FCp(t)$ ), a los que tendrá que hacer frente la aseguradora

en cada momento del tiempo ( $t=1\dots n$ ) durante el período de duración del contrato ( $n=10$ ).

$FC_p(t)$  : flujos de caja pasivos en cada momento del tiempo.

Asimismo, dichas rentas podrían ser temporales y vitalicias, es decir, que la duración del contrato sea limitada hasta una fecha o que el contrato finalice en la fecha de fallecimiento del asegurado.

El supuesto de SCM se va a realizar para rentas temporales.

Por otro lado, para el casamiento o cuadro de los flujos, la aseguradora ha de fijar los siguientes "inputs del CFM":

✎ La combinación de valores o "universo de activos" disponibles para el casamiento:

\* La selección de activos se realiza en base a criterios cualitativos de calificación, protección y diversificación.

Así, en el ejemplo se contempla un universo de inversiones formado por distintos valores de renta fija y elevada calificación crediticia.

\* La TIR, fecha de compra y fecha de vencimiento de dichos valores.

\* El casamiento se va a realizar, sin tener en cuenta los efectos fiscales (retenciones practicadas sobre los activos y la recuperación de las retenciones) y, sin hipótesis de reinversión de los rendimientos generados por los activos (cupones).

A partir de estos inputs se obtienen los flujos de caja activos en cada momento del tiempo ( $FCA(t)$ ).

✎ Los  $FC_p$  flujos de caja pasivos o pagos "probabilizados"

\* En el supuesto la prestación de ahorro garantizada es una renta, inmediata, temporal y pospagable, es decir, los pagos se realizan a final de cada período anual durante un período determinado de tiempo (concretamente "t" igual a 2, 4, 6, 7, 8, 9 y 10 años).

Para estimar la probabilidad de pago de las prestaciones de ahorro, las tablas de supervivencia que se utilizan son las GRM-95 Y GRF-95 pues, estas tablas "GR" (y no las GK) son utilizadas habitualmente en los seguros puros de ahorro.

\* En cuanto a la cobertura de los gastos de gestión, la entidad aplica un recargo de gestión ( $\%P''$ ) al calcular las primas y, los cálculos de la provisión

matemática se van a realizar sobre la base de la prima de inventario (que ya incluye dicho recargo).

\* En principio, el casamiento se realiza sin contemplar las retenciones fiscales que la aseguradora practica sobre los rendimientos del seguro.

No contemplar el efecto de las retenciones fiscales se justifica porque el casamiento es más sencillo y porque se considera que las retenciones fiscales sobre los rendimientos de los seguros (25% en 1999) se compensarían (en gran medida) con las retenciones sobre los rendimientos de capital mobiliario (20%) que obtiene la aseguradora.

Por tanto, tampoco se tiene en cuenta la recuperación de las retenciones y los retardos en dicha recuperación.

#### ✎ Variables del entorno financiero.

En principio, el casamiento se realiza sin hipótesis de reinversión de los flujos de caja activos (cupones) ni de los saldos ficticios generados en cada momento del tiempo ( $FCa(t) - FCp(t)$ ).

Una vez fijados los tres tipos de "inputs" (activos, pasivos y del entorno financiero), para realizar el casamiento se parte de la hipótesis de que los activos se mantienen en la cartera de inversiones de la aseguradora hasta su vencimiento.

En el proceso de optimización matemática realizado para obtener la cartera óptima "casada", se fija una función objetivo sujeta a restricciones.

La función objetivo a minimizar es  $P_a$  = coste o precio de la cartera de activos:

$$P_a = \sum_{i=1}^h C_i X_i$$

Siendo,  $C_i$  el coste de cada valor  $i$  y,  $X_i$  el número de valores  $i$

Las restricciones son:

Que los flujos de caja activos que se cobrarían en cada momento del tiempo ( $FCa(t)$ ) sean superiores o iguales a los flujos de caja pasivos que se pagarían en el mismo momento del tiempo ( $FCp(t)$ ):

$$FCa(t) \geq FCp(t), \quad \forall t=1 \dots n$$

Que el número de valores que se adquieren de los posibles del "universo de activos", sea superior o igual a cero:

$$X_i \geq 0$$

El proceso de optimización se llevará a cabo, en principio, para estas restricciones y, posteriormente, se añadirá otra restricción:

Que la prima única de inventario  $P^u$  (que es el "precio de la cartera de pasivos"  $P_p$ ) sea igual al coste o precio mínimo de la cartera de activos ( $P_a$ ):

$$P^u = \sum_{i=1}^h C_i X_i = P_a$$

Es decir,  $P_p = P_a$

Esta prima única de inventario  $P^u$  es el valor actual actuarial de las prestaciones futuras ( $P_p$ ) y, el tipo de interés de la valoración es la tasa TIR de los activos de la cartera óptima "casada" o **TIRa**.

La valoración de la prima a dicha tasa se ajusta a la legislación vigente que se expone a continuación.

El R.O.S.S.P. de 1998 regula el tipo de interés técnico que se puede utilizar en el cálculo de la prima y la provisión técnica del seguro de vida (provisión matemática).

El Reglamento fija el tipo de interés técnico para operaciones de seguros de vida especificando que si las inversiones están "específicamente asignadas a determinadas operaciones" ("casadas" e "inmunizadas"), el tipo se establece en función de la tasa interna de rentabilidad, TIR, de dichas inversiones.

Se establece también que la adecuación de las inversiones será objeto de desarrollo por el M.E.H. atendiendo a que:

- Exista coincidencia suficiente, en tiempo y cuantía, de los flujos de cobro ( $FCa(t)$ ) para atender las obligaciones ( $FCp(t)$ ) de una póliza o grupo homogéneo de pólizas.  
(  $FC(t) \geq FCp(t)$  es una de las restricciones del programa de optimización utilizado en el supuesto práctico de SCM).

La relación entre los valores actuales de las inversiones ( **$Vo (FCa)$** ) y de las obligaciones ( **$Vo (FCp)$** ) y los riesgos inherentes a la operación financiera (incluido el rescate), y su cobertura, estén en los márgenes establecidos al efecto.

( **$Vo (FCa) \geq Vo (FCp)$**  es una de las restricciones del programa de optimización que será utilizado, posteriormente, en un supuesto práctico de inmunización)

Por tanto, el tipo de interés técnico para el cálculo de la "*provisión*" matemática, se estima en función de la TIR de las inversiones afectas "específicamente asignadas" (casadas).

El supuesto se iniciará calculando en primer lugar dicha **TIRa**.

Además, el Reglamento permite que el tipo de interés técnico aplicable para el cálculo de la "prima" (y del rescate, en su caso) sea la TIR de las inversiones afectas.

Esto se justifica porque, en el caso de operaciones "casadas" (e "inmunizadas") con inversiones afectas "específicamente asignadas" el tipo de interés técnico aplicable al cálculo de las primas se puede adecuar al del cálculo de la provisión<sup>22</sup> (R.O.S.S.P art. 78).

En el supuesto, se estima el coste de la cartera o prima de inventario y, se calcula la TIRa de prima contra pagos comprometidos para todo el horizonte la operación ( $n=1 \dots 10$ ).

Dicha TIR será:

- el tipo de interés técnico o rentabilidad garantizada en el seguro
- el tipo de interés que se utiliza para el cálculo de las provisiones matemáticas esperadas en cada periodo.

#### • Cálculos realizados.

El primer cálculo a realizar para el SCM, es la estimación de los **FCp(t)** de la aseguradora por la parte de su cartera de pasivos que son pólizas homogéneas de rentas inmediatas.

Las pólizas homogéneas que se van a considerar son los contratos de seguros de rentas temporales e inmediatas que la aseguradora firma con los trabajadores de una empresa.

Dicha empresa realiza un plan de prejubilaciones a través de contratos de seguros en los que los asegurados son los trabajadores, independientemente de que los tomadores del seguro (que pagan las primas) sean la empresa, el trabajador o ambos.

Las rentas garantizadas como prestación de ahorro (supervivencia) son temporales, de duración hasta la edad de jubilación anticipada del Régimen General de la Seguridad Social (60 años) pues, los trabajadores lo son por cuenta ajena.

Además, los trabajadores que pueden acogerse al plan son los que tienen una edad comprendida entre los 50 y 58 años.

Así, la temporalidad ( $n$  = duración en años) de las rentas que cobrarán los trabajadores asegurados será de  $n=10$  años para el trabajador de 50 años,  $n=9$  años para el de 51 años,  $n=8$  años para el de 52 años, ... y,  $n=2$  años para el de 58 años.

Se considera que dichas edades son edades actuariales ( $x$ ).

---

<sup>22</sup> El tipo de cálculo de la provisión es la TIR.

Los diez trabajadores de la empresa que, voluntariamente, deciden acogerse al plan tienen los siguientes sexos y edades:

- un hombre y una mujer tienen 50 años
- dos hombres y una mujer tienen 52 años
- hombres de 51, 53, 56 y, 58 años.
- una mujer de 54 años.

Las rentas inmediatas y temporales que cobrarán estos trabajadores, son rentas de primer capital 4,5 millones de pts., crecientes acumulativamente en función de la tasa de inflación constante estimada para los próximos 10 años (2,5%)

Por lo tanto, son rentas crecientes en progresión geométrica de razón  $q=1,025$ .

Los  $FCp(t)$  generados por cada uno de los asegurados de las distintas edades, serán, en cada momento del tiempo (desde  $t=1\dots n$ ):

$$C(t) = 4.500.000 \cdot q^{(t-1)} \cdot {}_tP_x$$

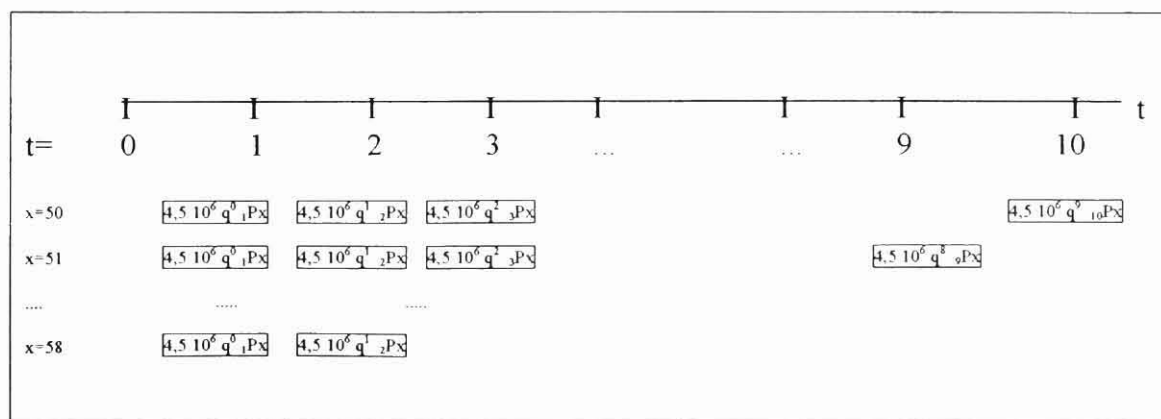
Siendo  ${}_tP_x$  la probabilidad de que un individuo de edad  $x$  viva a la edad  $(x+t)$

Dicha probabilidad se estima a través de la función biométrica  $l_x$  o número de individuos vivos a la edad  $x$  del colectivo de partida de la tabla de supervivencia GRM-95 si el trabajador es de sexo masculino y GRF-95 si es una trabajadora.

$${}_tP_x = l_{x+t} / l_x$$

A continuación se representa en el eje temporal ( $t$ ), los  $FCp$  futuros estimados, a los que tendrá que hacer frente la aseguradora:

CUADRO 2.I: Estimación de los  $FCp$  futuros.



En el ANEXO 2.2.:  $FCp(t)$ , consta la estimación de  ${}_tP_x$  de los trabajadores hombres y mujeres y, de los  $FCp$  representados anteriormente.

Como se puede observar en este Anexo 2.2, el asegurado que tiene 58 años en 1999, sólo cobrará 2 años más (en el 2000 y 2001), el de 56 años 4 años más, el de 54 años 6 años más etc.

A continuación, se muestra el gráfico que representa los FCp futuros (eje Y) en cada uno de los distintos momentos del tiempo (eje X)

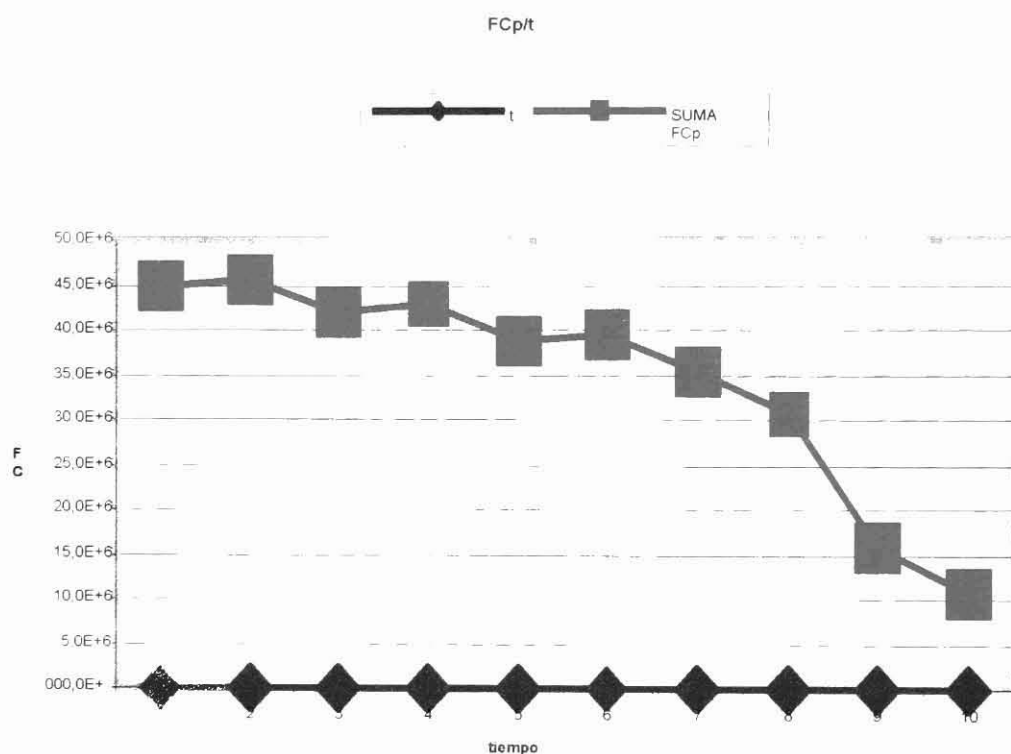


GRÁFICO 2.1: FCp (t) o Flujos de Caja pasivos futuros desde t=1...10.

Una vez estimados los  $FCp^{23}$  futuros que se generan como consecuencia de la firma de los contratos del plan de ahorro y el pago de las primas únicas, el 19 de julio de 1999 ( $t=0$ ), será necesario seleccionar un "universo de activos" de renta fija entre los cuales se eligen los que forman la cartera óptima "casada"

Para obtener esa cartera óptima es necesario conocer el cupón anual, la fecha de amortización, el próximo cupón y la TIR de cada activo ( $i$ ) del "universo" a considerar ( $i=1...n$ ).

Estos datos han sido obtenidos, para la fecha valor (FV) o fecha de cálculo 19/07/1999.

Por tanto, el momento  $t=0$  corresponde a la fecha 19/07/1999 y, al estimar los  $FCa$  del ejercicio  $t=1$  se incluyen los cupones y amortizaciones a recibir desde dicha fecha hasta el 19/07/2000.

Es decir, si el primer pago en  $t=1$  ( $FCp(1)$ ) se realiza el día 19/07/2000, los cobros (de cupones y amortizaciones) en  $t=1$  ( $FCa(1)$ ) son los correspondientes a momentos del tiempo iguales o anteriores a  $t=1$ .

En el *ANEXO 2.3: Universo de activos y hoja modelo para generar los  $FCa(t)$* , se recogen las características de todos los activos seleccionados para la formación de la cartera óptima cuyos  $FCa(t)$  casen con los  $FCp(t)$ .

Como el "universo de activos" ha de ser suficiente para realizar el casamiento, se seleccionarán un total de 34 activos ( $i=1...34$ ).

Previamente se intentó realizar el casamiento con otros "universos de activos" (a partir de datos de la prensa económica nacional) pero, no se pudo conseguir, ya que las carteras obtenidas tenían costes muy superiores al cobro de las primas únicas y elevada duración de MacCaulay.

De esta manera, ha sido comprobado uno de los principales inconvenientes de la técnica del C.F.M.: la dificultad de encontrar suficientes activos adecuados para el casamiento.

Finalmente, el conjunto de activos contemplados en el Anexo 2.3 permitirá obtener carteras óptimas con coste igual a las primas únicas cobradas.

Concretamente, el total de valores contemplados son 34 activos de renta fija privada y, 3 de ellos son bonos cupón cero.

En la hoja modelo del Anexo 2.3, a partir de los datos obtenidos para cada activo ( $i=1...34$ ), e introduciendo las correspondientes fórmulas de cálculo, se estiman los siguientes valores:

- a) **PT<sub>i</sub>** : Precio Total de cada activo  $i$ .
- b) **CC<sub>i</sub>** : cupón corrido de cada activo  $i$ .

<sup>23</sup> Una amplia explicación sobre la estimación de  $FCp$  se puede ver en De la Peña, J.I. (1996) pags 57 a 64.



c)  $PEC_i$ : precio excupón de cada activo  $i$ .

Los datos de cada activo  $i$ , necesarios para estos cálculos son:

$CA_i$ : cupón anual.

$FA_i$ : fecha de amortización.

$FPC_i$ : fecha del próximo cupón.

$TIR_i$  = TIR de mercado en la fecha de cálculo 10/07/1999.

A partir de estos datos se calcula el Precio Total de cada activo " $i$ " ( $PT_i$ ).

Este precio será la base de los procesos de optimización (que minimizan el coste o Precio Total de la cartera de activos ( $PT_a$ )).

Los procesos de obtención de los distintos valores se exponen a continuación.

a) El precio total de cada activo  $i$  se estima con la expresión:

$$PT_i = \frac{\sum_{t=1}^n \{ FCa(t) * (1 + TIR_i)^{(-NP(t))} \}}{VN}$$

Siendo:

$VN$ : Valor nominal del activo (10.000 ptas.)

$NP(t)$ : Número de periodos en cada momento del tiempo ( $t=1...10$ ).

En  $t=1$ ,  $NP(1) = (FPC_i - FV_i) / 365$

Siendo  $FV$ : fecha valor o fecha de cálculo (19/07/1999).

En  $t=2$ ,  $NP(2) = NP(1) + 1$

En  $t=3$ ,  $NP(3) = NP(2) + 1 \dots$

En el Anexo 2.3., se muestra el número de periodos en cada momento del tiempo  $NP(t)$ , que serán utilizados para obtener el precio total de cada activo  $i$  (y posteriormente su duración y convexidad).

Por otro lado, como el precio total de cada activo ( $PT_i$ ) es el valor actualizado de los  $FCa(t)$  que genera, se calculan previamente dichos  $FCa(t)$ .

Así, en el Anexo 2.3. se obtienen, para cada momento del tiempo (desde  $t=0...10$ ), los  $FCa(t)$  que genera cada activo  $i$  ( $FCa(t) / i$ ), de la siguiente forma:

En cada ejercicio  $t$ , los cupones a incluir en  $FCa(t)/i$  son el producto de:

\* La cantidad o número de activos que forman parte de la cartera,  $X_i$ .

En la hoja modelo  $X_i = 1 \forall "i"$

Posteriormente, en los procesos de optimización,  $X_i$  serán las celdas variables a obtener para minimizar el coste de las carteras o:

$$\sum_i X_i * CO_i$$

\* El "cupón anual" de cada activo ( $CA_i$ ).

\* El valor nominal ( $V_n = 10.000$  ptas.).

Los ejercicios en que cada activo se amortiza, los  $FCa(t)/i$  incluyen el cupón anterior más el valor de amortización del activo (10.000 ptas.).

A partir del  $PT_i$  se calcula también el coste de cada activo de la cartera:

$$CO_i = X_i * PT_i * V_n$$

Siendo, en la hoja modelo,  $X_i = 1$  y,  $V_n = 10.000$  ptas.

**b)** El cupón corrido se calcula como:

$$CC = CA \{ (FV - FPC + 365) / 365 \}$$

**c)** El precio excupón de cada activo  $i$  es:

$$PEC = PT - CC$$

### • Duración y Convexidad.

En este apartado se va a realizar el análisis de la duración y convexidad de los valores del "universo de activos" seleccionado.

En el Anexo 2.3. se calculan asimismo, introduciendo las correspondientes fórmulas de cálculo, la duración ( $D_i$ ), sensibilidad ( $S_i$ ) y convexidad ( $C_i$ ) de cada activo  $i$ .

El objetivo perseguido al estimar  $D_i$ ,  $S_i$  y  $C_i$  es, el análisis posterior de:

La variación prevista del precio total de los activos ( $PT_i$ ) ante cambios de los tipos de interés ( $TIR_i$ ).

La duración de las carteras óptimas ( $D_a$ ) que se obtengan

$$(\text{siendo } Da = \sum_i Di * Xi)^{24}$$

Las carteras óptimas obtenidas con restricciones en la convexidad de la cartera de activos (Ca)

$$(\text{siendo } Ca = \sum_i Ci * Xi).$$

El cálculo de la Duración de MacCaulay para cada activo i, es el siguiente:

$$Di = \sum_{t=1}^n \{ FCa(t) * NP(t) * [(1+TIR)^{NP(t)}] \}$$

La estimación de su sensibilidad o duración corregida será:

$$Si = Dc(i) = Di / (1 + TIRi)$$

Y, el cálculo de su convexidad<sup>25</sup>:

$$Ci = \frac{\sum_{t=1}^n \{ FCa(t) * NP(t)^2 * ((1+TIR)^{NP(t)}) \} + Di}{(1+TIR)^2} \quad (I)$$

Por tanto:

$$Ci = \frac{\sum_{t=1}^n \{ FCa(t) * NP(t)^2 * ((1+TIR)^{NP(t)}) \} + \sum_{t=1}^n \{ FCa(t) * NP(t) * [(1+TIR)^{NP(t)}] \}}{(1+TIR)^2}$$

O bien:

$$Ci = \frac{\sum_{t=1}^n \{ [ FCa(t) * [ NP(t) * (NP(t) + 1) ] * [(1+TIR)^{NP(t)}] \}}{(1+TIR)^2} \quad (II)$$

Siendo esta segunda formula<sup>26</sup> de Ci (II) generalmente utilizada.

<sup>24</sup> La nomenclatura seguida por Meneu, V. y otros (1992), pags 165 y ss, designa como DC a la duración de la cartera.

<sup>25</sup> El concepto y obtención de la convexidad se puede ver, entre otros, en De la Peña, J.I. (1996), pags 92 a 95.

<sup>26</sup> Obtenida aplicando la fórmula de Taylor como se puede ver en Meneu V. y otros (1992), pag 167.

Como se ha descrito, la hoja modelo del Anexo 2.3 permitirá estimar los parámetros de un activo de renta fija, a partir de los datos de mercado.

Así se calcula la  $D_i$ ,  $S_i$  y  $C_i$  a partir de la  $TIR_i$ .

En la hoja modelo se simularán los efectos de las variaciones de los tipos de interés ( $TIR_i$ ) sobre el precio total ( $PT_i$ ) y los parámetros  $D_i$ ,  $S_i$  y  $C_i$ , de cada uno de los activos, para posteriormente, simularlos sobre las carteras óptimas que se obtengan.

Como ejemplo de simulación de la variación de tipos, en el *ANEXO 2.4.: Precio total y parámetros de los activos si suben los tipos un 0,5%*, se estiman dichas magnitudes ante una subida de tipos de 0,5% o 0,5 puntos básicos (pb).

Este Anexo 2.4. se obtiene sumando a la columna  $TIR_i$  de la hoja modelo (Anexo 2.3.), 0,5%, de modo que cambian las columnas correspondientes a  $PT_i$ ,  $D_i$ ,  $S_i$  y  $C_i$ .

En el Anexo 2.4. consta el precio total (original) del activo " $PT_i$ " para la  $TIR_i$  de mercado (original) y, el nuevo precio total del activo  **$PT^*(i)$**  ante una variación de tipos (aumento del 0,5%).

$PT^*(i)$  es el precio obtenido<sup>27</sup> para una  **$TIR^*(i)$**  siendo  $TIR^*(i) = TIR_i + 0,5\%$ .

Asimismo, también se muestran las originales  $D_i$ ,  $S_i$ , y  $C_i$  de los activos obtenidos con la  $TIR_i$  de mercado (original) y las nuevas  **$D^*i$** ,  **$S^*i$** , y  **$C^*i$**  consecuencia de una variación de tipos (aumento del 0,5%), es decir, estimadas con  $TIR^*(i)$ .

A partir del Anexo 2.4., se analiza la sensibilidad y convexidad (siempre positiva) de cada activo, de modo que se obtiene:

- La sensibilidad de cada activo:  $S^*i = D^*c(i) = (D^*i) / (1 + TIR^*(i))$ .

La convexidad de cada activo:

- Mediante la fórmula de convexidad descrita para el Anexo 2.3. con  $TIR^*(i)$  se estima  $C^*i$
- Mediante la diferencia entre la variación real y la variación prevista se estima  $C^{**}i$

La variación real del precio total del activo  $i$  ante un cambio de tipos es:

$$VR_i = [PT^*(i) - PT_i] / PT_i$$

La variación prevista (mediante la duración) del precio de cada activo  $i$  ante variaciones de tipos de interés ( **$TI$** ) es:

<sup>27</sup> En la hoja modelo del Anexo 2.4.

$$VP_i = - D_c(i) * \Delta TI$$

Siendo, en el caso de Anexo 2.4.,

$$\Delta TI = + 0,005 = + 0,5\%$$

$$\text{Es decir, } \Delta TI = TIR * (i) - TIR_i$$

La estimación de la convexidad de cada activo  $i$  se realiza a través de la diferencia entre la variación real y la prevista:

$$C^{**}_i = VR_i - VP_i$$

El mismo proceso de análisis de la variación del PT, D, S y C, ante cambios del tipo de interés (TI), se realiza para subidas de TI del 1% y bajadas del 0,5%.

Los resultados de dichos análisis se observan en el *ANEXO 2.5.: Efecto de variaciones de tipos sobre el precio y los parámetros de los valores del "universo de activos"*.

En dicho Anexo 2.5. se observan las semejanzas y diferencias de los resultados de la convexidad de cada activo  $i$ , estimada con la fórmula ( $C^*_i$ ) y con la diferencia entre la variación real y la prevista ( $C^{**}_i$ ).

Para aclarar esta circunstancia, a continuación se muestra la representación gráfica de ambas convexidades para los distintos valores  $i$  del "universo de activos"

En primer lugar se representa  $C^{**}_i$  y, a continuación  $C^*_i$ :

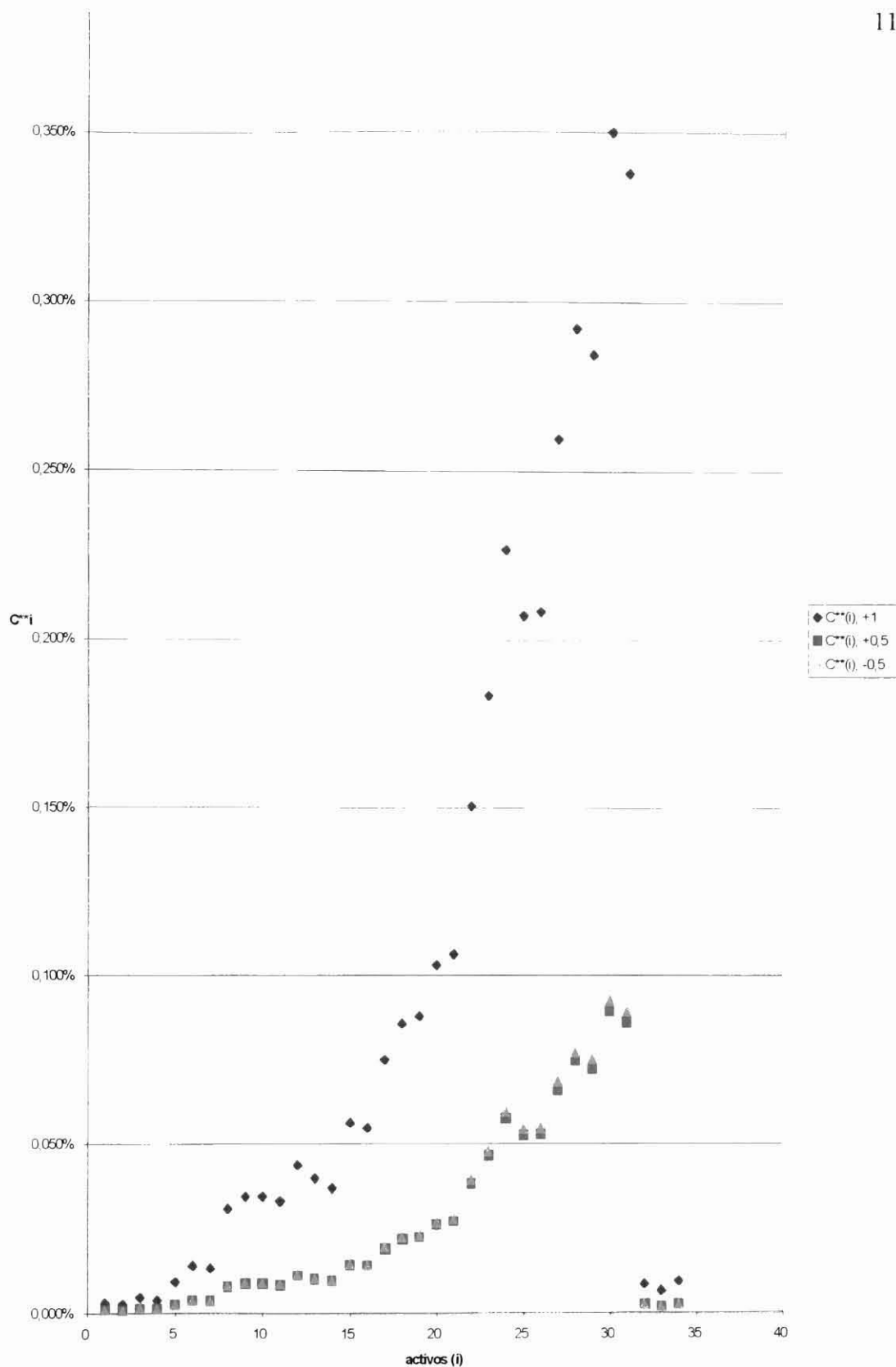


GRAFICO 2.II.. Convexidad de 34 activos (3 de ellos cupón cero) estimada como variación real menos variación prevista ( $C^{**i} = VR_i - VP_i$ ).



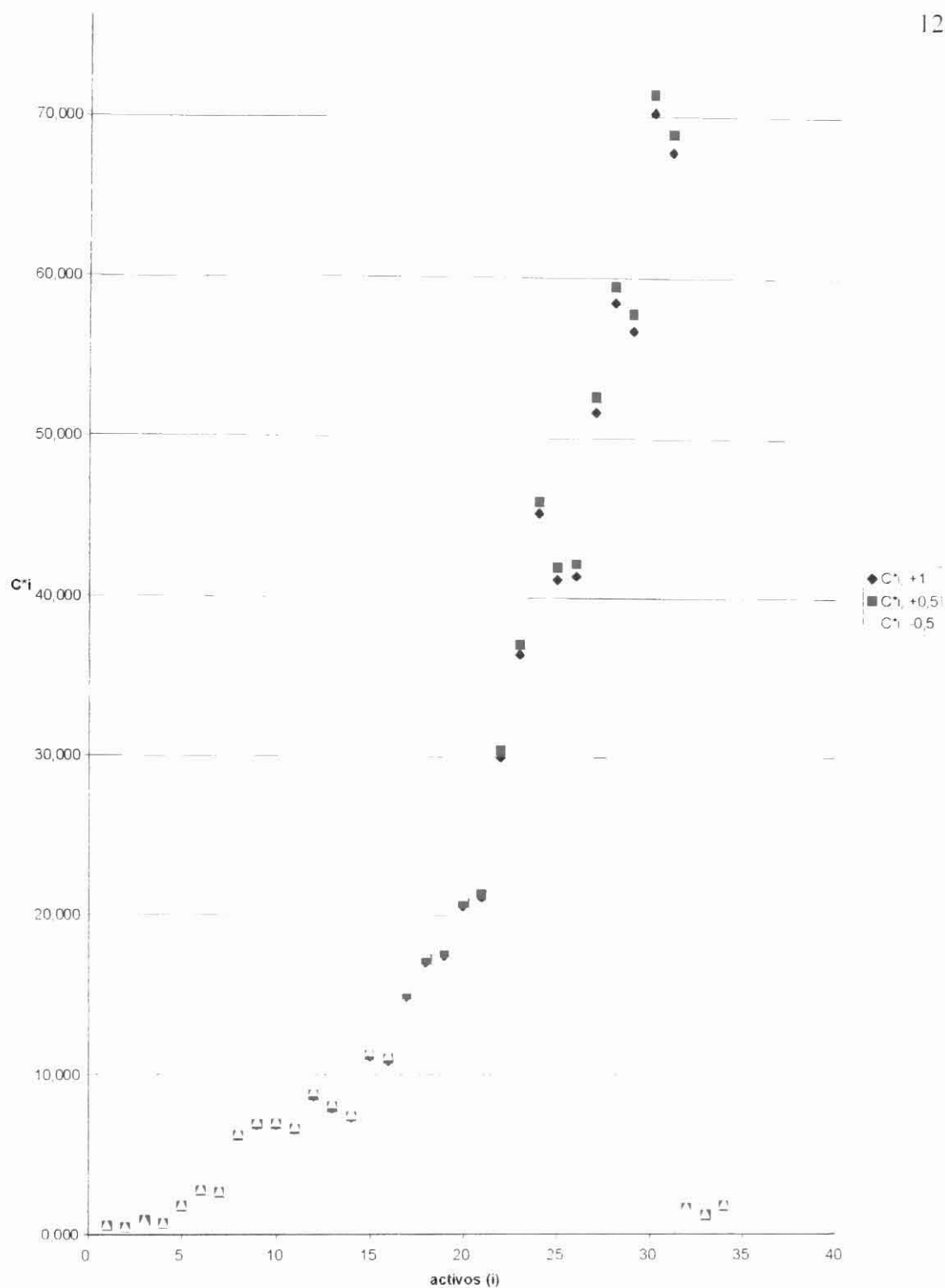


GRAFICO 2.III. Convexidad de 34 activos estimada con la fórmula (I) o (II) ( $C^*i$ ).

A partir de estos dos gráficos se comparan las estimaciones de convexidad  $C^{**}i$  y  $C^*i$ , es decir, calculada bien mediante la diferencia entre la variación real (VR) y la prevista (VP), bien mediante la fórmula (I) o (II).





Así, se observa que:

Si el número de periodos hasta el vencimiento de los activos (NP(n) en años) aumenta, tanto la convexidad  $C^{**i}$  como  $C^*i$  aumentan.

- Si se estima la convexidad como  $C^{**i}$ , esta es mayor ante una subida de TI de 1% que ante subidas y bajadas de TI de 0,5%
- Por el contrario, si se estima la convexidad como  $C^*i$ , esta es similar ante subidas de TI de 1% y 0,5% y ante bajadas de 0,5%.
- También se observa, en el eje Y de ambos gráficos la diferencia de unidad de medida de  $C^*i$  y  $C^{**i}$ .

Por otro lado, para analizar el efecto de la variación de tipos de interés ("V TI" en el Anexo 2.5.) sería necesario estimar los precios y parámetros de los activos ( $i=1...34$ ) ante otros cambios de tipos.

Así, para otras variaciones de tipos como + 0,29%, 0,72% y, 1%, se analizan los efectos en precios y parámetros de tres activos significativos del "universo":

i=1	CA: 11,25%;	NP(n): 0,45;	TIRi: 3,29%
i=31	CA: 4,2%;	NP(n): 9,61;	TIRi: 5,63%
i=33	CA: 0;	NP(n): 0,77;	TIRi: 3,29%

Los resultados de dicho análisis se muestran a continuación en los cuadros 2.II., 2.III, y 2.IV

CUADRO 2.II: Efecto de las variaciones de tipos de interés (V TI) sobre el activo 31:

<u>I</u> 31	<u>Activo (i)</u> ENDESA	<u>Ca<sub>i</sub></u> 4,20%	<u>NP (n)</u> 9,61	<u>TIR<sub>i</sub></u> 5,63%
<u>V TI en %</u>	<u>PT *</u>	<u>D*</u>	<u>S*</u>	<u>C*</u>
1,0	84,76%	7,7802593	7,2965013	67,8010241
0,5	87,92%	7,8211324	7,3693889	68,9006914
0,29	89,30%	7,8381299	7,4000471	69,3661349
0,0	91,24%	7,8614366	7,4424279	70,0123948
-0,5	94,71%	7,9011653	7,5156143	71,1362411
-0,72	96,30%	7,9184621	7,5478621	71,6346094
-1	98,36%	7,9403128	7,5889447	72,2723443
<u>V TI en %</u>	<u>VR</u>	<u>VP</u>	<u>VR-VP = C**</u>	
1,0	-7,104%	-7,442%	0,338%	
0,5	-3,635%	-3,721%	0,086%	
0,29	-2,129%	-2,158%	0,029%	
-0,5	3,810%	3,721%	0,089%	
-0,72	5,545%	5,359%	0,186%	
-1	7,805%	7,442%	0,363%	

A continuación, en el gráfico 2.IV se representa la  $C^{**}i$  (eje Y) respecto a la  $VTI^{28}$  (eje X) para este activo 31 con  $NP(n)=9,6$ .

Esta representación servirá para compararla con la de los otros dos activos de  $NP(n)=0,77$  y  $0,45$ , representados en los gráficos 2.V y 2.VI.

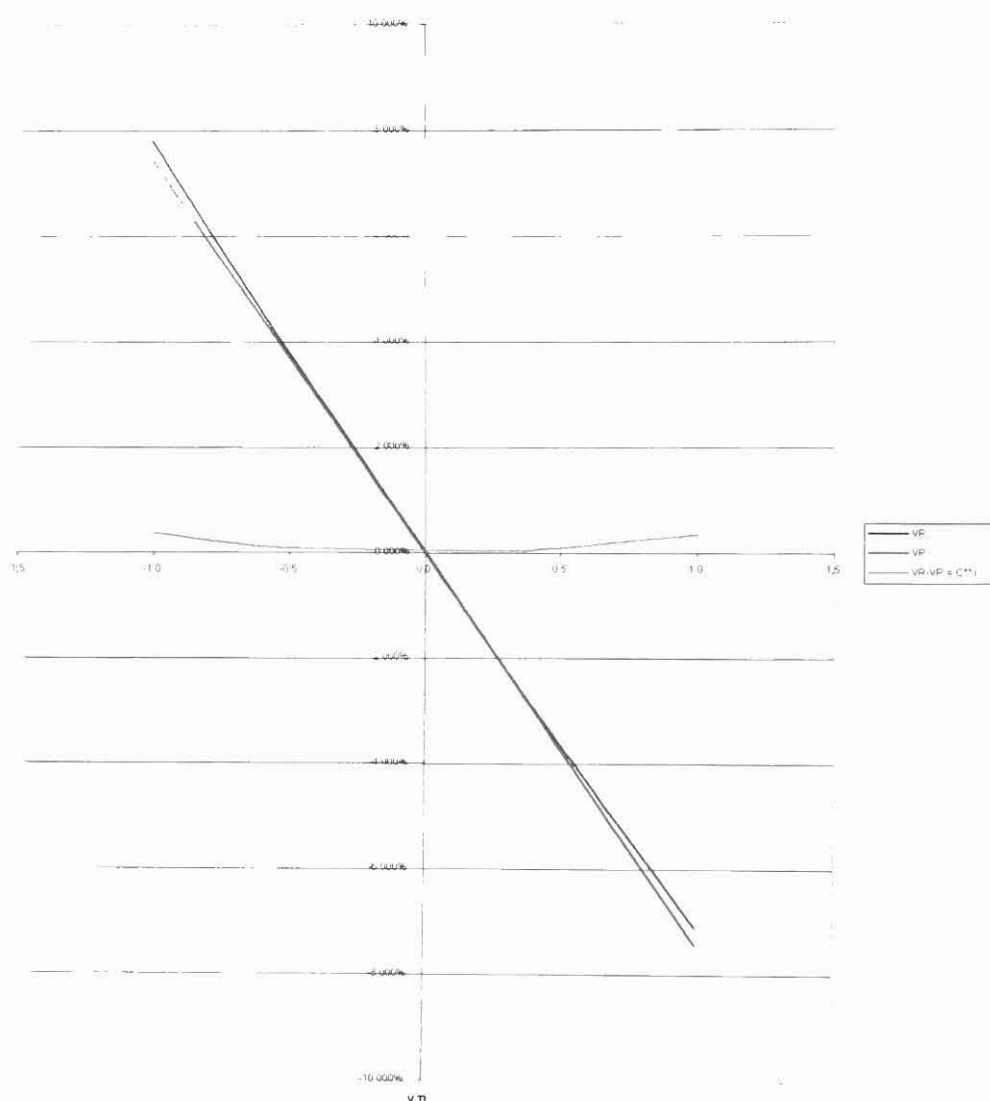


GRAFICO 2.IV..  $C^{**}i$ ,  $i=31$ .

<sup>28</sup> Ejemplos gráficos de la VR y la VP de activos de renta fija pueden consultarse en Mascareñas, J. (1991) pags 47 y ss. o bien en Reilly F.K. (1994) pags 525 y ss.

CUADRO 2.III: Efecto de las variaciones de tipos de interés (V TI) sobre el activo 33.

<u>I</u> 33	<u>Activo (i)</u> CREDITO LOCAL	<u>CAi</u> 0	<u>NP(n)</u> 0,77	<u>TIRi</u> 3,29%
<u>V TI</u>	<u>PT *</u>	<u>D*</u>	<u>S*</u>	<u>C*</u>
1,0	96,82%	0,7698630	0,7381945	1,2527597
0,5	97,18%	0,7698630	0,7417507	1,2648589
0,29	97,33%	0,7698630	0,7432545	1,2699929
0,0	97,54%	0,7698630	0,7453413	1,2771343
-0,5	97,90%	0,7698630	0,7489668	1,2895892
-0,72	98,07%	0,7698630	0,7505733	1,2951271
-1,00%	98,27%	0,7698630	0,7526278	1,3022272
<u>V TI</u>	<u>VR</u>	<u>VP</u>	<u>VR-VP = C**</u>	
1,0	-0,739%	-0,745%	0,006%	
0,5	-0,371%	-0,373%	0,002%	
0,29	-0,216%	-0,216%	0,001%	
-0,5	0,374%	0,373%	0,002%	
-0,72	0,540%	0,537%	0,003%	
-1	0,752%	0,745%	0,006%	

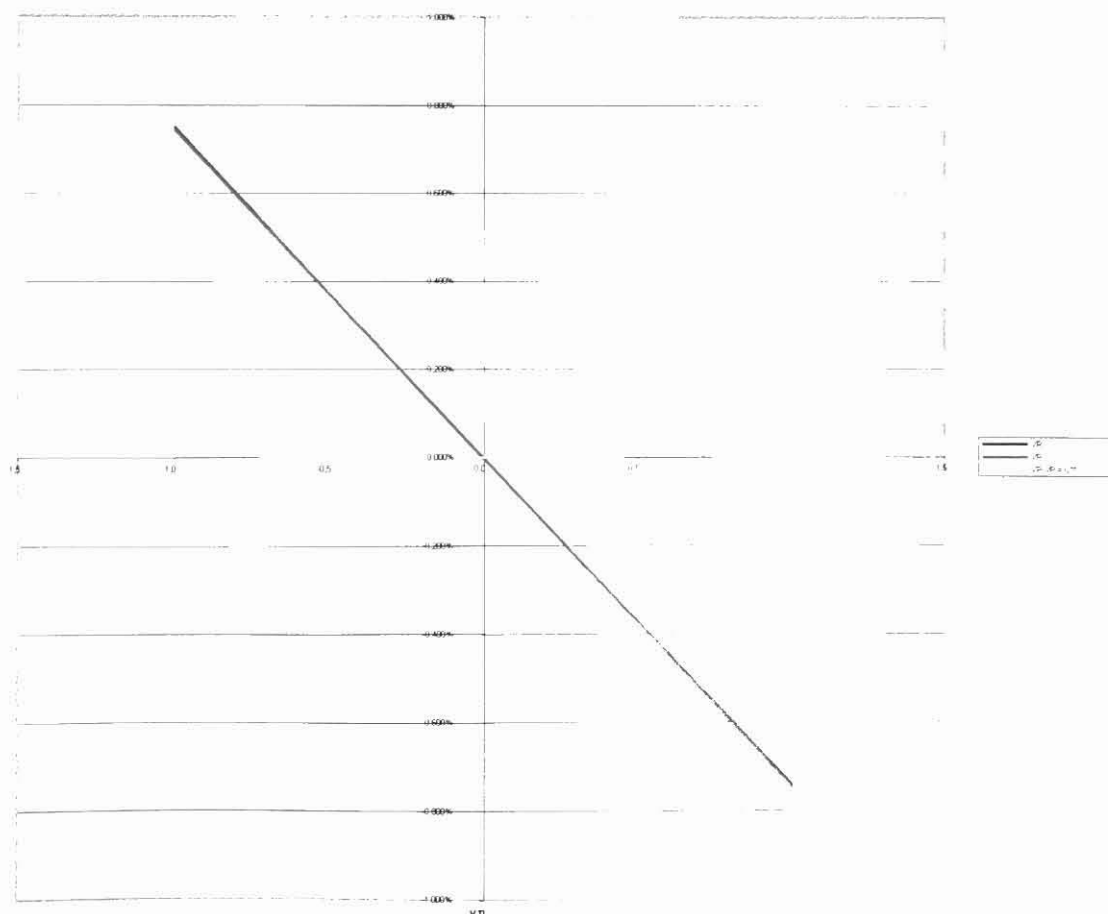


GRAFICO 2.V.. C\*\* i, i=33



CUADRO 2.IV.: Efecto de las variaciones de tipos de interés (V TI) sobre el activo 1.

<u>I</u>	<u>Activo (i)</u>	<u>Cai</u>	<u>NP(n)</u>	<u>TIRi</u>
1	AYUN MADRID 4/92	11,25%	0,45	3,29%
<u>V TI</u>	<u>PT *</u>	<u>D*</u>	<u>S*</u>	<u>C*</u>
1,0	109,18%	0,44657534	0,428205	0,593951
0,5	109,42%	0,44657534	0,430268	0,599687
0,29	109,52%	0,44657534	0,431141	0,602121
0,0	109,65%	0,44657534	0,432351	0,605507
-0,5	109,89%	0,44657534	0,434454	0,611412
-0,72	110,00%	0,44657534	0,435386	0,614038
-1,00	110,13%	0,44657534	0,436578	0,617404
<u>V TI</u>	<u>VR</u>	<u>VP</u>	<u>VR-VP = C**</u>	
1,0	-0,429%	-0,432%	0,003%	
0,5	-0,215%	-0,216%	0,001%	
0,29	-0,125%	-0,125%	0,000%	
-0,5	0,217%	0,216%	0,001%	
-0,72	0,313%	0,311%	0,002%	
-1	0,435%	0,432%	0,003%	

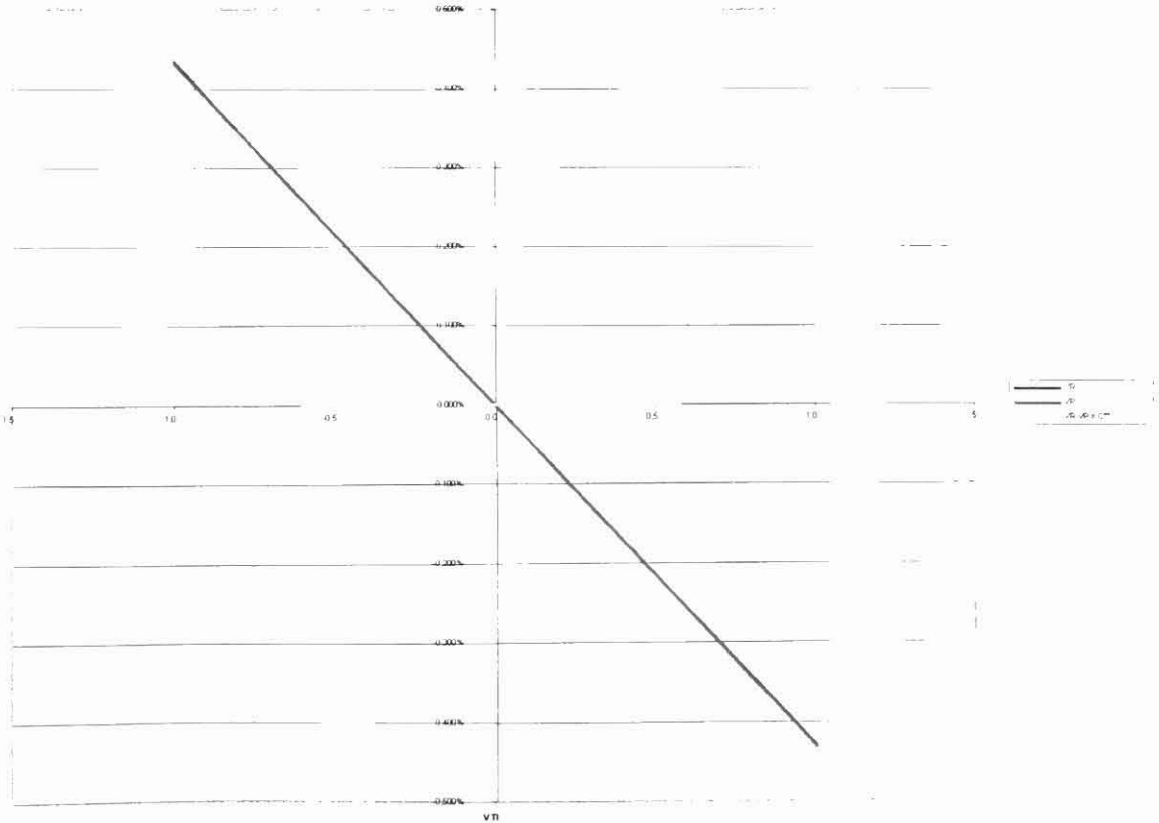


GRAFICO 2.VI.: C\*\*i, i=1.



En estos cuadros y gráficos se muestra como, la convexidad  $C^{**i}$  (eje Y), se va incrementando mucho más con las variaciones de tipos (subidas o bajadas), a medida que los activos tienen mayor  $NP(n)$ .

Dicha convexidad  $C^{**i}$  es la estimada como diferencia entre la variación real y prevista (con duración) de los precios de los activos.

- **"Symmetric Matching".**

En este apartado se realiza el "casamiento" ("symmetric matching") de los flujos de caja activos (FCa) que genera la cartera de valores del "universo de activos" descrito en el Anexo 2.3., con los pagos o flujos de caja pasivos (FCp) estimados para el plan de prejubilaciones (Anexo 2.2.).

Para ello, se va a emplear la hoja modelo que se muestra en el *ANEXO 2.6.: Hoja modelo para realizar "symmetric matching"*

En el Anexo 2.6., los "datos del universo de activos para formar la cartera óptima" se obtienen con las mismas fórmulas descritas para el Anexo 2.3., a excepción de la  $D_i$  que se obtiene con la función financiera de excel @duracion.

No obstante, se puede comprobar como los valores  $D_i$  de los Anexos 2.3. y 2.6. sólo difieren en 2 o 3 centésimas y sólo para 8 activos de los 34.

Así, los  $CC_i$ ,  $PEC_i$ ,  $NP(n)$ ,  $D_i$  y  $S_i$  son las celdas del Anexo 2.6. (sombreadas) obtenidas con fórmulas y,  $CA_i$ ,  $FA_i$ ,  $FPC_i$ ,  $PT_i$ ,  $TIR_i$  y  $C_i$  son datos tomados del Anexo 2.3.

Complementariamente, en la hoja modelo del Anexo 2.6., a partir de la TIR de cada valor  $i$  ( $TIR_i$ ), se estima la TIR de la cartera de activos ( $TIR_a$ ).

La  $TIR_a$  de la cartera de activos es una media del coste de cada activo ( $CO_i$ ) que forma parte de la cartera ponderada por su TIR, es decir:

$$TIR_a = \frac{\sum_{i=1}^h TIR_i \quad X_i \quad CO_i}{\sum_{i=1}^h X_i \quad CO_i}$$

En principio, en la hoja modelo del Anexo 2.6., dicha cartera estaría formada por un activo de cada tipo ( $X_i=1$ ).



Posteriormente, tras la optimización, la celda cambiante TIRa de la cartera de activos, proporcionará el valor de la TIRa de la cartera óptima "casada"

Dicha TIRa será el tipo de interés técnico para la estimación de las primas y provisiones técnicas a constituir por las operaciones de seguros casadas.

Asimismo, la duración (convexidad) de la cartera de activos,  $Da$  ( $Ca$ ), es una media, del coste de cada activo que forma parte de la cartera, ponderada por su duración (su convexidad), es decir:

$$Da = \frac{\sum_{i=1}^h Di \cdot Xi \cdot COi}{\sum_{i=1}^h Xi \cdot COi}$$

$$Ca = \frac{\sum_{i=1}^h Ci \cdot Xi \cdot COi}{\sum_{i=1}^h Xi \cdot COi}$$

En el Anexo 2.6. se muestra asimismo, un cuadro en el que constan las cantidades ( $Xi$ ) y coste ( $COi$ ) de los activos que formarán parte de la cartera y, en la hoja modelo, se parte de que todos los activos formarán la cartera ( $Xi=1$ ).

No obstante, las celdas correspondientes a los pesos de los activos en la cartera ( $Xi$ ), serán las celdas cambiantes en el programa de optimización.

Respecto a las celdas de los costes de cada activo,  $COi$ , se obtienen multiplicando el peso de cada activo en la cartera ( $Xi$ ) por el precio del activo (en porcentaje) y por su valor nominal (10.000 ptas.).

Así, sumando las celdas del coste de cada uno de los activo ( $COi$ ) que forman la cartera, se obtiene el coste o precio de la cartera de activos ( $Pa$ ).

La celda del coste de la cartera de activos ( $Pa$ ) será la función objetivo a minimizar en el posterior proceso de optimización.

En cuanto a los  $FCa(t)$  que genera la cartera de activos en cada momento del tiempo ( $FCa(t) / c$ ), son la suma de los  $FCa(t) / i$ .

Se estima también la tasa interna de rentabilidad "R", a partir de los  $FC(t)/c$  generados por todos los activos de la cartera, desde  $t=0...10$ . Esta tasa será, tras el proceso de

optimización, la TIR de la prima (coste de la cartera de activos) contra los pagos futuros.

No obstante, si algún activo de la cartera no vence en el período contemplado ( $t=0...10$ ),  $R$  sería distinta a  $TIRa$  (media ponderada de las TIR de cada activo).

Así,  $R$  de la hoja modelo del Anexo 2.6., es 5,73%, superior a  $TIRa$  (4,68%) pues, muchos de los activos de la cartera vencen antes de 2009 ( $t=10$ ).

La tasa  $R$  no será la utilizada en los cálculos (de primas y provisiones) pero, servirá de referencia para el análisis de la cartera óptima.

En la hoja modelo del Anexo 2.6. también se estiman:

- Los  $FCp(t)$  actualizados a la tasa  $TIRa$  o TIR de la cartera de activos "específicamente asignados" ("casados").
- La prima única de inventario ( $P'u$ ) de la cartera de pólizas del ejemplo.  
La  $P'u$  es la suma de los  $FCp(t)$  actualizados a la tasa  $TIRa$ .

Una vez desarrollado el proceso de obtención de la "hoja modelo" (Anexo 2.6.) para realizar el proceso de optimización matemática, en los siguientes Anexos se muestran los resultados de dicho proceso:

- *ANEXO 2.7.: Cartera óptima y  $FCa(t)$  (casados con  $FCp(t)$ ) que genera*  
*ANEXO 2.8.: Cartera con coste ( $Pa$ ) igual a  $P'u$*
- *ANEXO 2.9.: Cartera óptima con coste ( $Pa$ ) igual a  $P'u$  valorada a ( $TIRa-0,25\%$ ).*

En estos Anexos, la función objetivo a minimizar es el coste de la cartera, y las restricciones fijadas han sido:

En el Anexo 2.7.,

$$FCa(t) \geq FCp(t) \quad \forall t, \quad t=1...10$$

$$Xi \geq 0 \quad \forall i$$

En los Anexos 2.8. y 2.9.,

Se fija la restricción adicional:

El coste mínimo de la cartera de activos ( $Pa$ ) igual a prima única de inventario  $P'u$  (o precio de la cartera de pasivos,  $Pp$ ) valorada a la tasa TIR de la cartera ( $TIRa$ ) en el Anexo 2.8. y a ( $TIRa-0,25\%$ ) en el Anexo 2.9.

Por tanto, en el Anexo 2.7., se fijan 11 restricciones y, 10 de ellas son las correspondientes al casamiento, es decir, que los  $FCa(t)$  de cada uno de los 10 años, sean superiores o iguales a los  $FCp(t)$  de esos años.

En los Anexos 2.8. y 2.9. las restricciones son 12 pues  $Pa = P'u$ .

En el Anexo 2.7. figuran los 10 activos que forman la cartera óptima que minimiza el coste de la cartera. Uno de ellos es un bono cupón cero que vence antes del 19/07/2000 y, los otros 9 valores vencen antes de cada uno de los otros 9 períodos anuales de la operación.

En dicho Anexo también se observa que algunos de los valores tienen mayor precio  $PTi$  y  $TIRi$  que otros de similar  $NP(n)$  del "universo de activos" contemplado pero, los  $FCa$  que generan, casan simétricamente con los  $FCp(t)$ .

El hecho de que los flujos de caja casen simétricamente implica que cumplen la restricción del programa de optimización de que las cuantías de los  $FCa(t) \geq FCp(t)$  y, los vencimientos de los  $FCa(t) \leq FCp(t)$ .

Así, aunque la función objetivo a minimizar es el coste de la cartera, los activos (i) que forman la cartera "casada" 7, 13, 19, 23, 25, 27, y 34 tienen mayor  $PTi$  y  $TIRi$  que los activos (i) 5, 11, 20, 24, 26, 28, y 33 respectivamente.

El único activo de la cartera casada que no tiene mayor precio y  $TIR$  que otros de similar  $NP(n)$  es el 17 (comparándolo con el 16).

En cuanto al coste mínimo de la cartera óptima del Anexo 2.7. está en torno a 283 millones de ptas. y, la rentabilidad de dicha cartera de activos es  $TIRa = 4,83\%$ .

Asimismo, la prima  $P'u$  o  $FCp(t)$  actualizados a la tasa  $TIRa$  ( $Pp$ ) está sobre 280 millones de ptas.

Dichas  $P'u$  a cobrar, se obtienen valorando la operación de seguros a una tasa de actualización  $TIRa = 4,83\%$ .

La valoración de la operación de seguros, a esta  $TIRa$  de las inversiones específicamente asignadas o casadas (cumpliendo el vigente Reglamento), supondría para la aseguradora una ventaja competitiva en el precio del seguro, pues la entidad de seguros de vida podría ofrecer pólizas de ahorro o planes de prejubilación más baratos que otros del mercado. Esta ventaja competitiva (vía precios), será mayor en la medida en la que la gestión de las inversiones asignadas (casadas) sea más rentable o genere mayor  $TIRa$ .

No obstante, como la cartera del Anexo 2.7. supone un coste de las inversiones (283 millones) superior a las  $P'u$  a cobrar (280 millones), en el Anexo 2.8. se igualan ambas variables ( $Pa = P'u$ ).

Aunque, en el Anexo 2.8. figuran los activos que forman la cartera obtenida mediante el proceso de optimización con la restricción adicional de que el coste mínimo de la

cartera de activos ( $P_a$ ) sea igual a la  $P^u$ , la respuesta al ejecutar la herramienta de optimización (solver) es que "no encuentra una solución válida"

Esto significa que dicha herramienta no halla ninguna solución que satisfaga todas las restricciones y condiciones impuestas pues, como se muestra en el Anexo 2.8., no todos los flujos casan exactamente ya que el  $FCa(6) < FCp(6)$  por una cuantía de más de 2 millones de ptas.

Así, aunque esa diferencia entre los cobros y pagos del 6º año de la operación, se podría cubrir mediante gestión activa de parte de la cartera de inversiones o mediante reservas y resultados extraordinarios de la aseguradora, se van a casar exacta y simétricamente los flujos activos y pasivos en el Anexo 2.9.

Para ello, los  $FCp(t)$  del Anexo 2.9. se actualizan a una tasa inferior a la  $TIRa$  es decir, el tipo de interés técnico o rentabilidad garantizada en las pólizas de ahorro sería inferior a la  $TIRa$  en 25 p b.

El tipo de interés técnico utilizado (para el cálculo de la prima) es el 75% de la  $TIR$  de la cartera de inversiones.

No obstante, este tipo de interés técnico ( $TIRa-0,25\%$ ) es bastante superior al fijado en el Reglamento como máximo para operaciones con inversiones no específicamente asignadas (el 3,2% para 1999). Concretamente, la rentabilidad garantizada de estas pólizas casadas simétricamente y con  $P^u = P_a$  (en el Anexo 2.9.) es:

$$TIRa - 0,25\% = 4,811\% - 0,25\% = 4,56\%$$

Evidentemente, la respuesta obtenida al ejecutar la herramienta de optimización en la hoja del Anexo 2.9. es "Ha hallado una solución. Se han satisfecho todas las restricciones y condiciones"

Por tanto, en el Anexo 2.9. se muestra la cartera óptima que satisface las 12 restricciones (el casamiento de los diez FC,  $X_i \geq 0 \quad \forall i=1...34$  y,  $P_a = P^u$ ).

El coste de esta cartera (283,4 millones) es igual a la prima única ( $P^u$ ) y también es similar al coste de la cartera del Anexo 2.7.

Los activos de la cartera óptima del Anexo 2.9., pueden ser adquiridos cobrando a los tomadores de las pólizas de seguros del plan de prejubilación (cartera de pasivos), primas únicas de inventario ( $P^u$ ) calculadas a la tasa 4,56% ( $TIRa-0,25\%$ ).

Así, el tipo de interés técnico o rentabilidad garantizada en las pólizas de seguros del ejemplo podría ser el 4,56% o inferior.

Si se compara:

- $TIRa-0,25\% = 4,56\%$

En términos del Reglamento esta es la tasa de actualización o tipo de interés técnico garantizado aplicado en la estimación de primas (rescates y provisiones)

de seguros de vida con inversiones afectas "específicamente asignadas" (casadas).

- $i=3,2\%$

En términos reglamentarios es la tasa de actualización a aplicar en inversiones afectas no "específicamente asignadas" el tipo de interés técnico máximo fijado para 1999 del 3,2% (60% de la media ponderada de TIR de emisiones de Deuda Pública a más de 5 años).

*la diferencia es de 1,36%.*

En este sentido, la aseguradora que realiza el casamiento simétrico ("Symmetric Matching"), puede actualizar a un tipo un 1,36% superior (al estimar la prima de inventario), siendo evidente, la ventaja competitiva que puede obtener en el precio del seguro.

Continuando con la comparación de las carteras óptimas de los Anexos 2.7. y 2.9. se observa que, la cartera del Anexo 2.7. incluye activos (i) 7, 13, 17, 19, 21, 22, 23, 25, 27 y 34 que se contemplan en el Anexo 2.9., en el cual, se introduce otro activo (i) 12 de similar NP(n) que el 13, más caro y con menor TIRi.

Dado que la cartera óptima del Anexo 2.9. incluye la cantidad de 1757 del activo 12 y sólo 646 del 13, la TIRa será ligeramente inferior a la del Anexo 2.7. (con 2406 del 13). No obstante, el coste de esta cartera es igual a la P'u.

Finalmente, en los Anexos 2.7., 2.8. y 2.9. se estima R o tasa TIR del precio de la cartera de activos contra los FCa(t) (desde  $t=0...10$ ). Esta tasa R sería la TIR de la operación de inversión.

La prima única de inventario estimada en el Anexo 2.9. es la que corresponde pagar a la cartera de tomadores del supuesto, es decir, es la suma de las P'u pagadas por cada trabajador.

La parte de dicha prima que corresponde a cada tomador, según el sexo y edad de cada asegurado, consta en el ANEXO 2.10.. *Prima única de inventario (P'u) de cada trabajador.*

Asimismo, en el Anexo 2.10. también figura la provisión matemática que la aseguradora ha de constituir en cada momento del tiempo (t), valorada a la tasa del cálculo de la prima (TIRa-0,25%) y a la tasa TIR esperada de las inversiones específicamente asignadas (TIRa). La valoración de las provisiones matemáticas a ambas tasas está contemplada en el vigente Reglamento.

## 2.2.4.2. INMUNIZACION

### 2.2.4.2.1. Inmunización Financiera.

La inmunización o casamiento por duraciones, también se conoce como "duration matching", "positive matching" o congruencia positiva.

Empezó siendo utilizada por Redington, F. M. en 1952 (Journal of the Institute of Actuaries, London) como forma de hacer frente a las obligaciones previstas en cuantía y plazos.

El objetivo es seleccionar carteras con un rendimiento dado, aún con variaciones tanto de los tipos de interés como de los precios del activo.

Esto se consigue al crear una cartera de activos de renta fija, en los que su precio en el momento inicial sea igual al valor actual de las obligaciones, y su precio en un momento posterior, si cambian sólo los tipos de interés, sea superior al valor actual de las obligaciones.

Las condiciones para la inmunización de la cartera, es que la duración de MacCaulay de los activos, sea igual a la duración de las obligaciones o pasivos  $D_a = D_p$ , y que el valor de los ingresos debe estar más disperso alrededor de la duración que el valor de los pagos.

Inmunizar una cartera es establecer una posición de tal modo que el valor de la posición sea insensible a cambios en parámetros específicos.

Así, se consigue neutralizar el riesgo de tipos de interés haciendo  $D_a = D_p$ . Es decir, activo y pasivo presentan la misma sensibilidad a las variaciones de tipos de interés y los desplazamientos paralelos de la curva de tipos de interés no inciden negativamente sobre los compromisos de las aseguradoras.

Ya se ha visto que la Duración absoluta es la derivada del valor de mercado respecto al tipo de interés, y la relativa es la derivada del precio por unidad.

Para inmunizar una cartera,  $D_a = D_p$  es la condición necesaria, y además el valor actual de los activos tiene que ser superior al valor actual de los pasivos y suficiente para hacer frente a las obligaciones futuras.

El problema es como tratar los pasivos de las aseguradoras que surgen de las pólizas, ya que la existencia de muchos flujos  $FC_p(t)$  dificulta la utilización de esta técnica.

Asimismo, otros inconvenientes de esta técnica (Sharpe, W.F.; Alexander, G.J.; 1990) ALM son:

Sólo protege contra cambios paralelos de la curva de tipos. Por ello, la convexidad de los activos ha de ser "al menos igual" que la de los pasivos.

En este sentido, las técnicas para conseguir que el riesgo de cambios en la pendiente de la curva de tipos de interés sea mínimo son:

- \* Maximizar la convexidad
- \* Realizar el análisis del grado de dispersión de los flujos, es decir, de la varianza de los flujos con respecto a la duración.

La dispersión de los activos tiene que ser superior a la de los pasivos.

Requiere cambios continuos en la cartera de activos pues, la duración cambia al cambiar los tipos de interés y la cartera de pasivos también cambia continuamente en el tiempo (nuevas pólizas, rescates etc.). Por lo tanto, la cartera debe reestructurarse cada vez que cualquiera de las restricciones de la inmunización se incumple y, son necesarios controles periódicos. Esto significa un seguimiento exhaustivo de la evolución del mercado así como la posibilidad de poder prever los movimientos en la curva de tipos, realizando simulaciones a futuro.

No es recomendable con bonos con cláusula amortización anticipada.

El modelo de casar duraciones,  $D_a = D_p$ , sólo es válido para pequeñas variaciones del tipo de interés, pero a largo plazo las variaciones del tipo de interés de mercado pueden ser mayores y se ha de incorporar una restricción adicional. Dicha restricción es que la variación afecte siempre positivamente a la cartera de activos, de forma que se obtengan los suficientes recursos como para hacer frente a los pagos en cantidad y tiempo.

Así, bajo el supuesto de que los cambios en los tipos de interés sean amplios, se introducirá la siguiente restricción: La convexidad de la cartera de activos ha de ser superior a la convexidad de los pasivos.

De forma similar a como se ha expuesto para el supuesto práctico de SCM, con programas de optimización se pueden encontrar soluciones de inmunización.

La función objetivo es obtener la cartera al menor coste y las restricciones son las ya comentadas y otras adicionales.

Finalmente, la inmunización se puede conseguir más fácilmente con el uso de futuros, forwards, swaps, caps, floors, warrants, y opciones, pues estos son activos que tienen la característica de altas duraciones y convexidad relativas en relación a sus valores de mercado.

#### 2.2.4.2.2. Supuesto Práctico de inmunización financiera.

En este apartado se van a realizar supuestos de inmunización financiera.

El activo y el pasivo que vamos a considerar para este supuesto es el mismo que en el supuesto de "Symmetric Matching"



Así, se consideran los mismos "universos de activos o inversiones", flujos de caja activos generados en cada momento del tiempo ( $FCa(t)$ ) y, flujos de caja pasivos ( $FCp(t)$ ) descritos en los Anexo 2.2. y 2.3.

Mediante el proceso de inmunización financiera se intenta eliminar o contrarrestar la sensibilidad, ante los cambios del tipo de interés, de las estructuras de vencimientos tanto del activo como del pasivo.

En primer lugar se va a analizar el efecto de cambios en los tipos de interés que es el siguiente:

Cuando el tipo de interés se incrementa, tanto el activo como el pasivo disminuye y, si el tipo de interés se reduce, el activo y el pasivo aumentan.

Ambos efectos de la variación de los tipos de interés se comprueban a continuación a partir de los datos del Anexo 2.9.

En el Anexo 2.9., el valor actual de los  $FCa(t)$  es igual al valor actual actuarial de los  $FCp(t)$  (pues los  $FCa(t)$  y los  $FCp(t)$  están casados, coinciden en cada momento del tiempo ( $t=1...10$ )).

El valor actual actuarial de los  $FCp(t)$  consta en el Anexo 2.9. como "FCp actualizados a la tasa (TIRa-0,25%)"

Este valor es actuarial (además de actual) porque los  $FCp(t)$  que figuran en el Anexo 2.9. son probabilizados, es decir, se habían estimado previamente (Anexo 2.2.) a partir de las probabilidades de supervivencia de cada uno de los asegurados (según su edad y sexo).

En el Anexo 2.9., el valor actual actuarial de los  $FCp(t)$  ( $283.453.298 = P'u$ ), que coincide con el valor actual de los  $FCa(t)$  (coste de la cartera de inversiones), había sido estimado para un tipo de interés (técnico) del 4,56%.

Si el tipo de interés se incrementa, por ejemplo hasta situarse en el 5%, el valor actual de los  $FCp(t)$  probabilizados sería 278.347.486 pts (y 272.701.098 pts. al 5,5%).

Si el tipo de interés disminuye de modo que pasa a ser un 4%, el valor actual actuarial de los  $FCp(t)$  sería 290.204.420 pts. (y 302.867.485 pts. al 3%).

Ante los efectos descritos de reducción o incremento del activo y del pasivo al aumentar o disminuir el tipo de interés, la inmunización financiera lo que se busca es una estructura inversora que disminuya o aumente en igual proporción el activo que la reducción o incremento sufrida por el pasivo u obligaciones.



El proceso de inmunización se fundamenta en los siguientes supuestos:

**a)-** Un modelo actuarial que nos determina las obligaciones actuariales (recogidas en el Anexo 2.2.), considerando unas variables actuariales fijas (probabilidades de supervivencia) y un activo donde los rendimientos de los valores siguen un comportamiento aleatorio. Que el rendimiento de los valores sea aleatorio, implica que la TIRa cambia en el tiempo.

Así, la TIRa de las inversiones estimada en el Anexo 2.9., es la base para fijar la tasa de actualización que se aplica a los FCp probabilizados para valorarlos en  $t=0$  y, de este modo fijar:

- La P'u del seguro a pagar el 19/07/1999.
- El tipo de interés técnico o rentabilidad garantizada a los asegurados (TIRa-0,25%).

No obstante, la TIR de las inversiones un año después (el 19/07/2000) sería distinta pues, el número de FCa(t) pendientes de cobro sería menor y el precio del activo (denominador de la TIR) habría cambiado.

Así, si la P'u se estima para un tomador que firma el contrato un año después, el tipo de interés técnico garantizado (TIRa-0,25%) y la prima a pagar serían distintos.

**b)-** Es posible determinar las necesidades monetarias futuras fijadas en el modelo actuarial. Serían los FCp(t) en cada momento del tiempo ( $t=1...10$ ) recogidos en el Anexo 2.2. y 2.9.

**c)-** Es posible obtener un modelo de inversión en valores del mercado, pudiendo determinar, para cada activo (i) los posibles flujos monetarios que se generan hacia el futuro. Serían los FCa en cada momento del tiempo generados por cada activo, "FCa(t)/i" recogidos en el Anexo 2.9.

A partir de estos supuestos, posteriormente se genera un modelo de asignación de activos (hoja modelo para el proceso de optimización) que relaciona determinadas "magnitudes" obtenidas para los pagos probables futuros (FCp(t)) con los ingresos a obtener (FCa(t)). Concretamente, dichas "magnitudes" son la Duracion de MacCaulay y el valor actual de los flujos de caja FC.

En cuanto al modelo actuarial de determinación de las prestaciones:

- Establece las probabilidades de supervivencia (recogidas en el Anexo 2.2.).
- Fija el tipo de interés técnico básico para actualizar los pagos probables futuros.

Este tipo de interés técnico sería igual o menor a la TIR de la cartera "inmunizada" (Ej. TIRa menos un 0,25%). Es decir, el tipo de interés técnico se basa en la TIRa de la cartera de inversiones.

El valor de la cartera de inversiones se reduce o incrementa, en la misma proporción que lo hacen las obligaciones de pago, al aumentar o disminuir el tipo de interés, pues la cartera está inmunizada ( $D_a = D_p$ ).

El tipo de interés técnico representa las ganancias y rendimientos esperados en una evolución futura a largo plazo (10 años) de la cartera de inversiones inmunizada.

No obstante, se puede utilizar y se usa un tipo de interés técnico inferior a la TIRa debido a:

- \* la necesidad de cumplir las condiciones (restricciones) fijadas para la cartera de inversiones
  - \* la necesidad de ser prudente por la volatilidad de las cuantías esperadas, tanto en tiempo como en cantidad
  - \* la utilización de técnicas de inmunización.
- Permite el cálculo de las obligaciones y derechos de cada asegurado, asignando a cada uno su prima, el valor de sus prestaciones, su provisión matemática etc. (Anexo 2.10.)
  - Permite realizar proyecciones en base a las hipótesis técnicas de las magnitudes significativas del seguro. Con ello se realizan revisiones periódicas para adecuar la marcha real de la operación con dichas proyecciones.

En este sentido, los modelos de coste son función de:

la prestación fijada (en el ejemplo rentas temporales y pospagables de 4,5 millones de primer capital, crecientes acumulativamente a una tasa  $q=1,025$ )

las probabilidades de causar la prestación (probabilidades de supervivencia obtenidas en las tablas GRM-95 Y GRF-95)

- el tipo de interés técnico (en el ejemplo TIRa de la cartera "inmunizada" menos 0,25%)

Continuando con el modelo que determina las obligaciones, para determinar, a su vez, cómo afecta el riesgo de interés a las prestaciones, se supone:

- un tipo de interés constante (TIRa-0,25%)
- el resto de la base técnica inalterable (probabilidades de supervivencia) y acorde a la experiencia

la no variación en los incrementos de las prestaciones ( $q=1,025$ ).

En estas condiciones, para la cartera de asegurados (y para cada uno de ellos), se estimará el valor actual actuarial de las prestaciones, recogido en el Anexo 2.10. Dicho valor actual, para la cartera de asegurados (y para cada uno de ellos), es igual a la prima

única  $P^u$ , es decir, el valor en " $t=0$ " de las prestaciones probabilizadas se financia con un pago único en " $t=0$ ", que figura en el Anexo 2.10.

Por tanto, esta equivalencia financiero-actuarial se plantea:

- en " $t=0$ ", a las edades de los asegurados a partir de las cuales se reconocen sus derechos de cobro de rentas pospagables.
- valorando financieramente la operación al tipo de interés técnico, de manera que las prestaciones quedan garantizadas siempre que se abonen las  $P^u$  obtenidas y se cumplan las hipótesis técnicas (Ej. que el tipo de interés técnico (TIRa-0,25%) sea igual a la rentabilidad de las inversiones).

Con respecto al análisis de cómo afecta el riesgo de interés a las prestaciones, el valor financiero de la cartera de seguros (VFS), en un momento del tiempo ( $h$ ) posterior a la firma de los contratos ( $h \neq 0$ ,  $h=1 \dots 10$ ), esto es, en el momento ( $h$ ) en el que los asegurados tienen edades ( $x+h$ ), es el exceso del valor actuarial de las prestaciones prometidas sobre las aportaciones a realizar.

En el supuesto, este valor de las aportaciones a realizar es nulo pues, son seguros a prima única (pagada en  $t=0$ )  $P^u$  y, el momento de valoración del VFS es  $h \neq 0$ .

El VFS o exceso del valor actual de las prestaciones futuras sobre las aportaciones futuras se valora al tipo de interés de mercado  $i_m$  (considerando una estructura plana en este tipo de interés de mercado).

Por tanto<sup>29</sup>:

$$VFS(h) = \sum_{t=h+1}^n FCp(t) V^t = Prov\ Mat(h)$$

Siendo:

$FCp(t)$  prestaciones probabilizadas reconocidas en cada momento del tiempo " $t$ "

$V^t$  factor de actualización financiero:  $V^t : (1+i_m)^{(-t)}$

$Prov\ Mat(h)$ : provisión matemática a constituir en el momento " $h$ "

Por tanto,  $VFS(h)$  es decreciente respecto al tipo de interés de mercado " $i_m$ " (manteniéndose constantes el resto de variables que afectan a la estimación de  $FCp(t)$ ).

El valor de la operación de seguros (VFS) varía de forma inversa y menos que proporcional al tipo de interés de la valoración. Dicho valor VFS es la provisión matemática si el tipo de interés de mercado es coincidente con el tipo de interés técnico empleado para el cálculo del seguro.

<sup>29</sup> A este respecto consúltese De la Peña, J.I.; Op. Cit.

En el Anexo 2.10., fijado un tipo de interés técnico igual a "TIRa-0,25%" (4,56%), se estima en "t=0" la prima única (suma de FCp futuros (t=1...10) actualizados), obteniendo el resultado de  $P^u = 283.453.285$  pts. En dicho Anexo, también se obtiene la provisión matemática a constituir en los distintos momentos del tiempo (h=1...10).

Como se muestra en el siguiente cuadro 2.V., la provisión matemática en "h=1" (19/07/2000) o "VFS (1)", se estima actualizando los FCp futuros (t=2...10) a un tipo de interés técnico del 4,56% y, su valor es 240.608.740 pts.

CUADRO 2.V.. Obtención de la Provisión Matemática en h=1.

TIR a:4,56%		
t.	FCp(t) de la cartera de pólizas:	FCp (t) de la cartera actualizados a la tasa (TIRa-0,25%):
2	45.697.292	41.797.272
3	41.989.752	36.730.726
4	42.819.023	35.822.153
5	38.875.642	31.104.359
6	39.629.954	30.324.663
7	35.260.935	25.804.472
8	30.848.253	21.590.389
9	15.745.025	10.539.062
10	10.771.782	6.895.645
Suma de FCp (t) actualizados= VFS(1)= Prov Mat en h=1 240.608.740		

No obstante, para analizar la variación de la provisión matemática (Prov Mat) en función del tipo de interés de mercado  $i_m$ , a continuación, en el cuadro 2.VI. se muestran los valores de dicha provisión en h=1 (pasado un año de la firma de las pólizas) para distintos  $i_m$ .

CUADRO 2.VI.: Provisión matemática en h=1 ó VFS (1), en función de  $i_m$

$i_m$	Prov Mat en h=1
2,00%	272.486.780
2,25%	269.122.919
2,50%	265.816.892
2,75%	262.567.472
3,00%	259.373.463
3,25%	256.233.696
3,50%	253.147.034
3,75%	250.112.366
4,00%	247.128.609
4,25%	244.194.705
4,50%	241.309.623
4,75%	238.472.355
5,00%	235.681.921
5,25%	232.937.361
5,50%	230.237.739
5,75%	227.582.142
6,00%	224.969.678
6,25%	222.399.477

Estos valores se representan en el siguiente gráfico 2.VII:

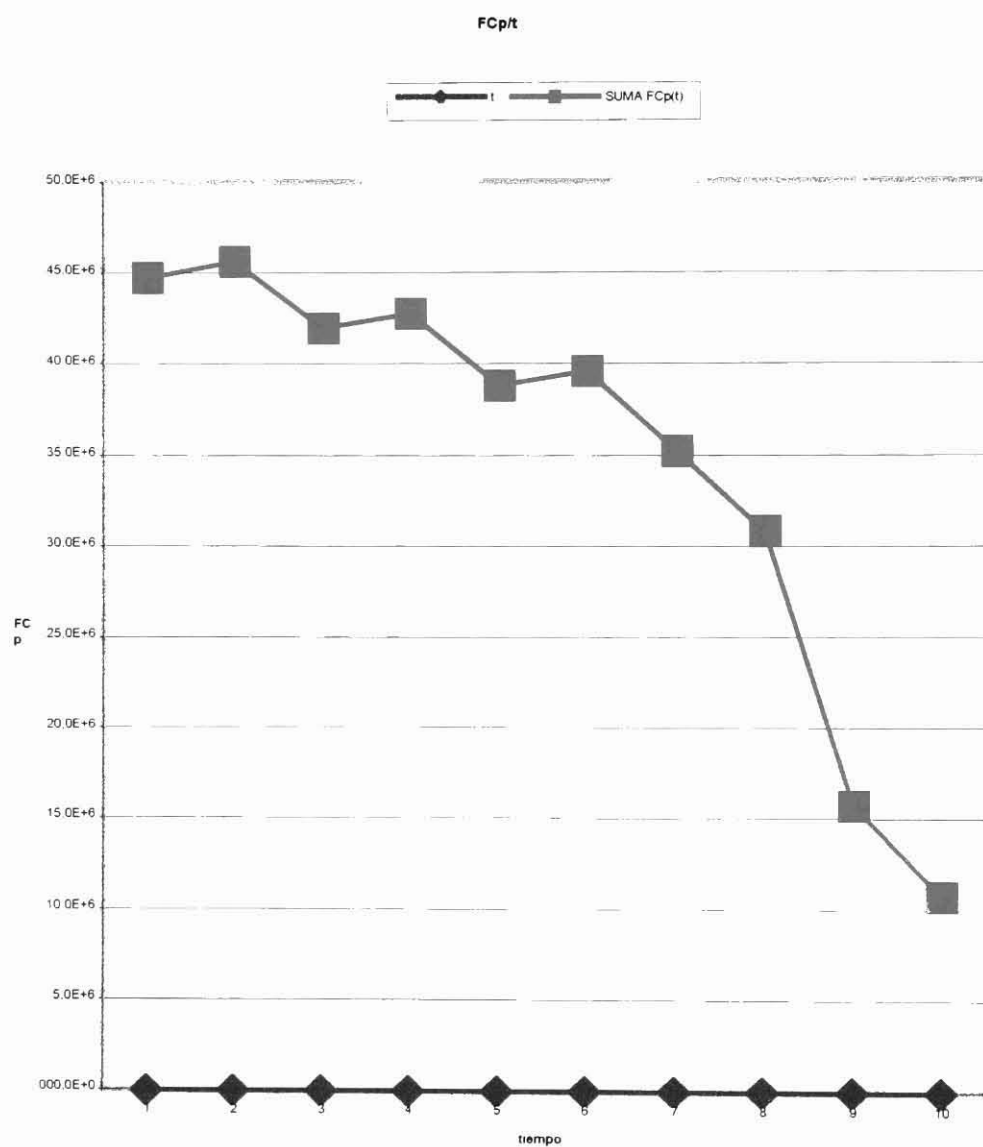


GRAFICO 2.VII.: Provisión matemática en  $h=1$  en función del tipo de interés de mercado.

La variación del tipo de interés afecta a las provisiones matemáticas, es decir, al exceso del valor actual actuarial (en  $h=1... h=10$ ) de las prestaciones sobre el valor actual actuarial (en  $h=1...h=10$ ) de las primas.

No obstante, en el análisis, al tratarse de primas únicas (pagadas en  $t=0$ ), en " $h=1$ ", el valor actual actuarial de las primas futuras pendientes de cobro es nulo.

En todo caso, las variaciones del tipo de interés de mercado afectan al valor "prospectivo" de la provisión matemática y no a su valor "retrospectivo"

Así, la provisión matemática se ha estimado por el método "prospectivo" cuantificando en " $h=1$ " el valor de las prestaciones y primas (nulas en el ejemplo) futuras pendientes de cobro y pago (en  $t=2 \dots t=10$ ).

El valor "retrospectivo" de dicha provisión permanece inalterado al variar el tipo de interés de mercado porque es el valor final en " $h=1$ " de las primas aminoradas por el riesgo asumido hasta la fecha (prestaciones de jubilación pagadas).

En el supuesto, el importe de la provisión en " $h=1$ " por el método "retrospectivo", será el resultado de capitalizar al 4,56% el valor de las primas menos las prestaciones pagadas (en  $t=0$  y  $t=1$ ). Así, dicho importe es igual a la  $P'u$  capitalizada 1 año a la tasa "TIRa-0,25%" menos las prestaciones pagadas hasta  $t=1$ .

Por tanto:

$$\text{Prov Mat } (h=1) = \text{VFS } (1) = (283.453.285 * (1,0456137)^1) - 44.798.843 = 243.080.190$$

No obstante, el R.O.S.S.P recoge que la provisión matemática se calculará por el método "prospectivo" y sólo por el método retrospectivo si da inferior (cosa que no ocurre en el análisis propuesto). En todo caso, el importe de la provisión matemática ha de estar cubierto por las inversiones afectas o específicamente asignadas.

Por otro lado y continuando la medición del riesgo financiero se analiza también la variación de las carteras de inversiones o activos (además de las provisiones o pasivos), ante cambios del tipo de interés.

El riesgo de tipo de interés afecta a las provisiones matemáticas y también a las inversiones que garantizan esas obligaciones de pago futuras.

Las carteras de inversiones están integradas por un conjunto activos financieros que conllevan cobros futuros ( $\text{FCa}(t)$ ) y, el valor de las inversiones viene dado por el valor financiero actualizado de los flujos futuros VIF.

$$\text{VIF } (h) = \sum_{t=h+1}^n \text{FC}(t) \ V^t$$

Siendo:

$$\begin{aligned} \text{FCa}(t) &= \text{ingresos financieros o FCa en cada momento del tiempo.} \\ V^t &: (1+i)^{(-t)} \end{aligned}$$

Por tanto, una variación del tipo de interés provoca una variación del valor de las inversiones. Así, dado  $\text{VIF}(h)$  o valor financiero de los  $\text{FCa}$  futuros en una fecha ( $h$ ), si

existe una mínima variación (e) en el tipo de rentabilidad de mercado, el valor de las inversiones cambia al estimar al tipo (i+e).

Podemos entonces medir el riesgo de tipo de interés en los activos o inversiones a través del concepto de Duración de MacCaulay.

La Duración de MacCaulay es:

La medida de la respuesta del precio de la cartera (de activos o de pasivos) a los cambios de tipos de interés, siendo dicho tipo de interés el rendimiento de la cartera de activos y el tipo de interés técnico de valoración de primas y prestaciones de la cartera de pasivos (pólizas).

- El promedio ponderado (por el momento del tiempo t) del valor presente de los recursos generados (FCa(t) y FCp(t)).

La forma de cálculo de la Duración de cada activo y de la cartera de activos ya ha sido expuesta en teóricamente y en el supuesto de "Symmetric Matching"

Las Duraciones de cada activo (Di) constan en el Anexo 2.3. y, la Duración de la cartera de activos (Da) en el Anexo 2.9.

Obtenida "Da", es necesario estimar también "Dp" o Duración de la cartera de pasivos pues una restricción del proceso de optimización para obtener la cartera óptima con mínimo coste e "inmunizada" es "Da=Dp"

Por tanto, si "Da=Dp" la proporción en que varía el activo y pasivo, ante cambios de tipo de interés, es la misma y, la cartera está "inmunizada" frente al riesgo de tipos

En el *ANEXO 2.11.: Duración de los pasivos*, figuran los pasos a realizar para el cálculo de la Duración de la cartera de pasivos en el momento del tiempo h, Dp(h):

$$D_p(h) = \frac{\sum_{t=h+1}^n t \cdot FC_p(t) \cdot V^t}{\sum_{t=h+1}^n FC_p(t) \cdot V^t}$$

Siendo: FCp(t): FCp en cada momento del tiempo (t).

En dicho Anexo 2.11. se parte del precio de la cartera (283.453.285 pts) y la tasa (TIRa-0,25% = 4,56%) obtenidos en el supuesto de Casamiento Simétrico.

Para estimar Dp o promedio ponderado del valor presente de los recursos pasivos generados, los pasos que se siguen son:

- Si se parte de los datos de los FCp (t) del conjunto de la cartera de pólizas:
- se ponderan los FCp (actualizados a la tasa TIRa-0,25%) por el momento del tiempo (t)

- se suman dichos FCp (actualizados y ponderados)
- el resultado de la suma se divide por la prima única  $P'u$ , siendo la  $P'u$ : la suma de los FCp actualizados a la tasa (TIRa-0,25%) o, el precio de la cartera de pasivos o, el denominador de la Duración.

- Si se parte del cálculo de la Duración de los pasivos de cada póliza:

se estima la Duración de cada una de las pólizas de la cartera con el dato de  $FCp(t)/i$  de cada póliza

- las Duraciones de cada póliza se ponderan por las  $P'u$  a pagar por cada asegurado o trabajador  
la suma de las Duraciones ponderadas dividida por la  $P'u$  de la cartera de pólizas es la Duración de la cartera de pasivos  $Dp$ .

La " $Dp$ " es la misma si se parte de los datos de los  $FCp(t)$  del conjunto de pólizas que, si se parte del cálculo de la Duración de cada póliza para estimar su media ponderada.

En el Anexo 2.11. se estimó la  $Dp$  (4,35) para un tipo del 4,56% (TIRa-0,25%) pero, si el tipo de interés técnico garantizado en las pólizas fuese inferior a dicha TIRa-0,25% (Ej. 3%), la  $Dp$  sería superior (4,45) y, si dicho tipo fuese superior (Ej. 4,99%) la  $Dp$  sería inferior (4,32).

Para aplicar la técnica de inmunización, una vez estimadas  $Da$  y  $Dp$ , se realiza un proceso de optimización con una función objetivo sujeta a restricciones. Para ello se parte de la misma "hoja modelo" del supuesto de Casamiento Simétrico (Anexo 2.9.), que recoge el "universo de activos", los  $FCa(t)$  que generan, el coste de la cartera ( $Pa$ ) y, la TIRa.

Asimismo, la hoja modelo ha de contener también las estimaciones de:

el valor actual de los  $FCa$  ( $Vo \{ FCa(t) \}$ ) y de los  $FCp$  ( $Vo \{ FCp(t) \}$ )

- la Duración de la cartera de activos ( $Da$ ) y de pasivos ( $Dp$ )

A partir de la hoja modelo, aplicando un programa de optimización matemática, se obtendrá la cartera óptima inmunizada. Para lo cual, se fija la función objetivo a minimizar (coste de la cartera de activos,  $Pa$ ) sujeta a las siguientes restricciones:

$$X_i \geq 0$$

$$Da = Dp$$

$$P'u = \text{coste cartera activos} = Pa$$

$$Vo(FCa(t)) = Vo(FCp(t))$$

El resultado del proceso de optimización es la cartera inmunizada que figura en el ANEXO 2.12.: *Cartera inmunizada con  $i = (TIRa-0,25\%)$* . En dicho Anexo, se observa como la cartera inmunizada, con  $Da=Dp= 4,28$ , es más barata (precio o coste de la cartera = 268.738.449 pts. =  $Vo(FCa(t)) = Vo(FCp(t))$ ) y, proporciona mayor TIRa (6,11%) que la cartera casada simétricamente del Anexo 2.9.

La "TIRa-0,25%" es el tipo de interés técnico o rentabilidad garantizada en las pólizas de seguros del supuesto de inmunización. Es decir, se utiliza para la valoración de las



primas un tipo de interés técnico igual al 75% de la TIR de la cartera de inversiones. No obstante, dichas pólizas tienen inversiones afectas "especialmente vinculadas" (las de la cartera inmunizada) y, podrían garantizar una rentabilidad superior igual a la TIRa.

Los resultados de la cartera inmunizada si las pólizas garantizan un tipo igual a la TIRa constan en el *ANEXO 2.13.: Cartera inmunizada con  $i=TIRa$ .*

En la cartera inmunizada de los Anexos 2.12. y 2.13. se observa que los  $FCa(t)$  y  $FCp(t)$  no casan, de modo que, el primer año se obtienen  $FCa$  de 36,6 (Anexo 2.12.) y 16,2 millones (Anexo 2.13.) y los  $FCp$  son 44,79 millones. El segundo año los  $FCa$  son de 18 y 16 millones y los pagos 45,69 etc. Por tanto, los saldos " $FCa-FCp$ " son negativos los primeros años y, positivos el sexto y décimo años.

Para evitar saldos negativos los primeros años de la operación se pueden introducir otras restricciones en el programa, por ejemplo, que los flujos de los 3 primeros ejercicios "casen" Así, se suele aplicar la técnica de Casamiento por Horizontes ("Horizon Matching"), "casando" los  $FC$  de las carteras de activos y pasivos los primeros años, e "inmunizando" el resto de años de la operación.

Posteriormente se van a realizar supuestos con dicha técnica, casando los  $FC$  de los primeros tres (y cuatro) años de la operación e inmunizando la cartera para el resto de años,  $t=4...t=10$  ( $t=5...t=10$ ). Asimismo, se compararán los activos que forman las carteras de los tres supuestos prácticos: carteras casadas simétricamente, inmunizadas y casadas por horizontes.

#### 2.2.4.2.3. Cash Flow Matching (CFM) Versus Inmunización.

A continuación se explican las diferencias fundamentales entre las técnicas de gestión conjunta de activos y pasivos Cash Flow Matching (CFM) e Inmunización.

El CFM elimina al máximo las hipótesis necesarias para la obtención de carteras óptimas casadas, mientras que la Inmunización se fundamenta en un modelo concreto acerca de la estructura de tipos y de su comportamiento. La inmunización no protege contra movimientos no paralelos de la curva de tipos pero, se puede reducir este riesgo con el uso de derivados sobre el activo subyacente resultante de la diferencia entre los tipos de interés en una determinada fecha (derivados sobre la pendiente futura de tipos de interés).

El CFM permite (no obliga) una gestión pasiva de modo que no es necesario el control diario de la cartera. Por el contrario, la inmunización obliga a reequilibrar la cartera ante cualquier movimiento de mercado.

Con el CFM generalmente se obtienen carteras caras si existen condiciones restrictivas de reinversión. Con la inmunización se generan carteras más baratas si se hace hipótesis implícita de reinversión (según las posibilidades que se deduzcan de la ETTI).

El CFM no permite la cobertura de operaciones a muy largo plazo por la dificultad de encontrar activos con vencimientos tan alejados en el tiempo, aunque, permite hacer la hipótesis de que, al vencimiento de un activo, se adquiere otro nuevo. La inmunización tiene la ventaja de permitir la cobertura de pasivos alejados en el tiempo con duraciones "Dp" que pueden cubrirse con activos con duraciones "Da" posibles en el momento actual.

#### 2.2.4.2.4. Inmunización contingente.

Con esta técnica ALM se garantizan unos rendimientos mínimos inferiores al rendimiento inicial de mercado y, asumiendo un riesgo controlado, permite obtener unos beneficios extraordinarios.

Por lo tanto, la inmunización contingente persigue una estrategia de inversión activa<sup>30</sup> y, si la evolución es desfavorable, la cartera se colocaría en modalidad de inmunización.

Así, es necesario establecer mecanismos de control de riesgo que permitan medir el margen de seguridad en todo momento y decidir el cambio a la estrategia de inmunización en el momento adecuado. Asimismo, ha de determinarse el límite por debajo del cual no se desea que caiga la rentabilidad. Dicho límite puede ser la rentabilidad que se obtendría si se inmuniza la cartera en su totalidad.

El procedimiento a seguir para aplicar la técnica de inmunización contingente es:

Calcular los valores actuales de los compromisos al tipo de interés garantizado ( $Vo(Cg)$ ).

Calcular el valor actual de los compromisos al tipo de interés de mercado ( $Vo(Cm)$ )

$Vo(Cg)$  será inferior a  $Vo(Cm)$ , por tanto se dispone de un margen de seguridad  $\{MS=(Vo(Cm)) - (Vo(Cg))\}$

El margen permite asumir riesgos y tratar de obtener rendimientos superiores al de mercado mediante una política de inversión activa.

Para obtener rendimientos superiores al del mercado, las estrategias posibles son:

**A-** Aplicar una estrategia de inmunización sobre la proporción necesaria para garantizar el compromiso calculado al tipo de interés garantizado ( $Vo(Cg)$ ), combinándola con una estrategia de inversión activa del margen de seguridad (MS).

Ahora bien, los inconvenientes de esta estrategia son:

- Las posibilidades especulativas son limitadas.

Si sólo se usan instrumentos de contado, la duración de la cartera global siempre será mayor que la del pasivo ( $Da > Dp$ ). Por tanto, a priori, solo se podría apostar por bajadas de tipos.

**B-** Invertir una proporción mayor a la recomendable según la estrategia anterior (más del MS) en posiciones no inmunizadas. El inconveniente de esta segunda estrategia

<sup>30</sup> Una explicación extensa sobre gestión activa se puede ver en Mencu, V. y otros (1992), o bien en Reilly, F.K. (1994) pags 565 y ss.

es que es más arriesgada y sólo es viable a medio y largo plazo pues la volatilidad de los tipos de interés a largo plazo es menor y el rendimiento realizado de un periodo tiene un impacto pequeño en el rendimiento total.

Si se apuesta por una bajada de tipos y se invierte en una cartera con duración de MacCaulay de la cartera de activos superior a la del pasivo  $D_a > D_p$ , la clave de las dos estrategias descritas es disponer de mecanismos que indiquen cuando es necesario cambiar a una estrategia de inmunización.

A continuación, se representa en el Gráfico 2.VIII. el valor actual de los compromisos o pasivos y el valor actual de la cartera de inversiones en activos (eje Y), respecto a los cambios en los tipos de interés (eje X):

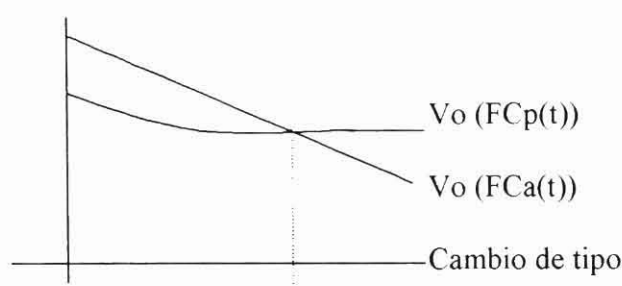


GRAFICO 2.VIII.: Valor actual de los FCp y FCa ante cambios en los tipos de interés.

En este gráfico se supone que el punto de corte de las dos funciones del valor de los pasivos y activos es, por ejemplo, para una subida de tipos de 100 puntos básicos (1%).

En el Gráfico 2.IX. se representa el rendimiento potencial ( $R_p$ ) de la cartera de activos ante la adopción de distintas estrategias de inmunización (eje Y) y, los cambios de tipos de interés (eje X). En este gráfico se supone que el cambio de una estrategia de inversión activa a una estrategia de inmunización clásica es necesario si suben los tipos un 1%.

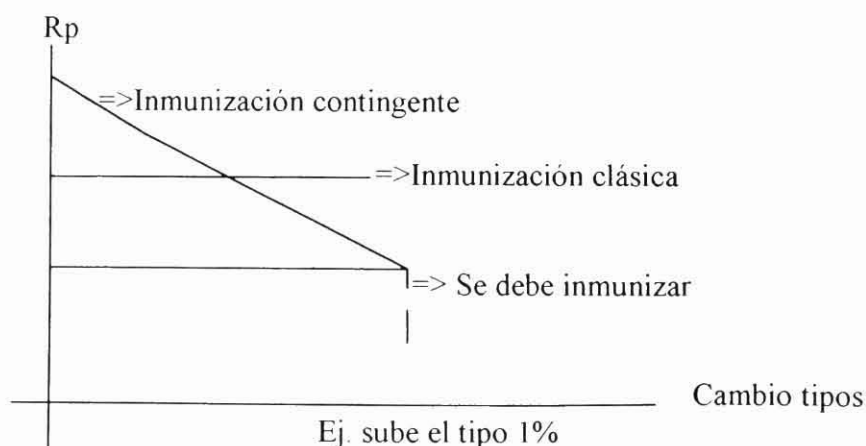


GRAFICO 2.IX.: Rendimiento potencial ante distintas estrategias de inmunización si cambian los tipos.

Si suponemos que pasan dos años y se analiza la situación anterior, esta podría ser:

Si la apuesta de la bajada de tipos no fue acertada, la cartera se hubiera inmunizado cuando la subida de tipos llegase al 1%.

Si la apuesta de la bajada de tipos fue acertada y bajó en el ejercicio actual un 0,5%, en el ejercicio uno hasta el 1% y, en el ejercicio dos hasta el 1,5% (siendo el rendimiento de mercado inferior al tipo de interés técnico garantizado) entonces, el margen de seguridad habría aumentado mucho.

En el caso descrito de bajada de tipos hasta el 1,5%, la representación en el ejercicio dos sería la recogida en el siguiente Gráfico 2.X.:

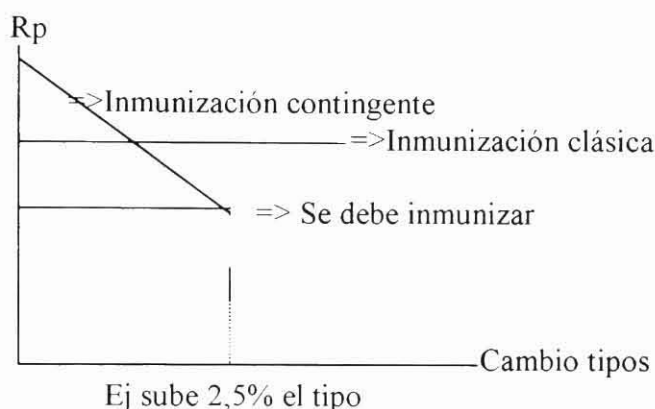


GRAFICO 2.X.: Rendimiento potencial ante distintas estrategias de inmunización si pasan dos años y cambian los tipos.

Se observa que se debe inmunizar si suben los tipos 2,5% (1% inicial más la bajada del 1,5%).

Aplicando estrategias de inmunización contingente, resulta necesario el control y, además, pueden existir problemas si se producen oscilaciones en el mercado que hagan imposible la inmunización rápida (debido a que las pérdidas sean cuantiosas).

Complementariamente, la inmunización también tiene inconvenientes y es posible que no garantice los resultados (Ej. ante desplazamientos no paralelos de la curva de tipos). No obstante, la entrada en la gestión pasiva (inmunizar) debe realizarse mediante la utilización de instrumentos derivados que evitan los inconvenientes derivados de la rapidez con que debe producirse la inmunización.

En la aplicación de técnicas de inmunización contingente puede establecerse la relación de la gestión activa y pasiva. Para ello se utiliza la "rentabilidad (R)", a través de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de gestión activa} = \frac{\text{R de la cartera inmunizada} - \text{R mínima deseada}}{\text{R de la cartera inmunizada} - \text{R en el caso más desfavorable}}$$

Por ejemplo, si se tiene una cartera con un valor actual  $V_0$  que se puede inmunizar a 10 años al 4,5% y, para la inmunización contingente, se fija una rentabilidad mínima del 3,5% (aplicada para el cálculo del valor final de la cartera  $V_f(3,5\%)$ ) entonces, si se actualiza dicho valor final de la cartera  $V_f(3,5\%)$  al 4,5% el valor actual obtenido  $V_0'$  sería inferior a  $V_0$ .

La máxima pérdida permitida (antes de inmunizar) a la cartera será  $(V_0 - V_0')$ .

Si además la peor rentabilidad es de un 3% (tipo de interés técnico garantizado en las operaciones no casadas), un 66 % es la proporción de la cartera sobre la que se llevaría a cabo una gestión activa, pues 66% es el resultado de:

$$(4,5\% - 3,5\%) / (4,5\% - 3\%) = \% \text{ de gestión activa}$$

Por tanto, el 66% de la cartera se destinaría a gestión activa y, el 33% se inmunizaría.

Así, cuanto menor sea la rentabilidad mínima deseada y más grande la rentabilidad a alcanzar, mayor será el porcentaje de gestión activa.

Las estrategias de inmunización contingente son muy utilizadas cuando los pasivos deben garantizar un mínimo de rentabilidad como ocurre en los seguros de vida y planes de jubilación. En este caso, mientras no se llegue a la rentabilidad mínima exigida se realiza gestión activa pero si se llega habrá que inmunizar la cartera.

#### 2.2.4.2.5. Argumentos de la D.G.S. respecto a la inmunización.

La D.G.S., ante la aprobación del R.O.S.S.P., contempla aspectos relativos a *operaciones* a las que no se les aplican los criterios reglamentarios generales de tipo de interés máximos. Así, según los argumentos de la D.G.S., este tipo de operaciones deben ajustarse a lo siguiente:

**a)-** La duración financiera, calculada a tipos de interés de mercado, de activos y pasivos deberá ser equivalente ( $D_a = D_p$ ).

Por lo tanto, será necesario determinar la duración del activo y pasivo, siendo, en caso de la duración de pasivos, con vencimientos "probables" ( $FC_p(t)$  probabilizados).

Además, después del momento inicial las duraciones del activo y del pasivo no coinciden al depender del tipo de interés de mercado en cada momento y del momento temporal en que nos encontremos. Por lo tanto, es necesario el reajuste de la cartera reinvertiendo los flujos o vendiendo valores y comprando otros nuevos con menor duración (considerando los costes de transacción y pagos fiscales).

**b)-** La convexidad financiera de los activos será mayor o igual que la de los pasivos ( $C_a \geq C_p$ ).

En este sentido, si los tipos suben mucho el precio del activo baja menos de lo que señala su duración y si los tipos bajan el precio del activo sube más que lo que indica su duración. La convexidad recoge parcialmente estas desviaciones y, hay que tener en cuenta que favorece al inversor en el sentido señalado. Esta condición "convexidad activos superior o igual a la de pasivos" podrá ser sustituida por un adecuado análisis de sensibilidad de activos y pasivos frente a variaciones no paralelas de la curva de tipos de interés según los plazos.

En el descrito anteriormente, se pueden realizar diferentes supuestos acerca de los movimientos de la curva de tipos de interés:

- \* La curva es plana y está situada al nivel de la TIR del activo y sólo se mueve de forma paralela.
- \* La curva es la que se observa en la realidad y experimenta movimientos paralelos.
- \* La duración es multidimensional: la curva se compone de varios tramos para los que las oscilaciones de tipos son independientes.
- \* Otros aspectos a considerar son los referentes a la minimización de la dispersión de los flujos que podemos calcular a través de la convexidad de la cartera de activos que debe diferenciarse lo menos posible de la convexidad de los pasivos.

En este caso, surgen las siguientes cuestiones: ¿cómo calcular la convexidad de los pasivos? ¿incluyendo probabilidades de pagos en función de la operación de que se trate? ¿pagos de capitales de supervivencia en función de su probabilidad y pagos de capitales de fallecimiento en función de su probabilidad o, no considerar las probabilidades en ningún caso? (opción esta última que no es conveniente).

- \* Los aspectos anteriores se refieren a activos múltiples y pasivos múltiples.

Si la duración y el valor actual de los activos y pasivos es igual (" $D_a = D_p$ " y " $V_o\{FCa(t)\} = V_o\{FCp(t)\}$ ") pero, la convexidad de las deudas probables es mayor que la de los activos " $C_p > C_a$ " (al contrario de lo recomendable), una bajada fuerte en los tipos revalúa menos la cartera que las deudas, mientras que una subida de tipos minora más los activos que los pasivos.

No obstante, a mayor convexidad mayor exposición a movimientos no paralelos de la curva de tipos por lo que, en general, se busca la igualdad en convexidades.

- \* La inmunización con duraciones multidimensional, en el límite coincide con el sistema de casamiento de flujos.

c)- Solamente se podrán utilizar valores negociables o productos estructurados que individualmente o en su conjunto proporcionen una rentabilidad cierta.

Ahora bien, se podrán utilizar valores negociables de renta variable (solamente admitidos a cotización) cumpliendo las siguientes condiciones:

- \* Se utilizarán para la cobertura de pasivos a plazos "superiores a 10 años" considerados inicialmente.
- \* No podrán superar inicialmente el 20% del volumen total de la operación (de las primas emitidas para la operación).
- \* La rentabilidad que se les asigna no superará el tipo de interés de las obligaciones del estado a 10 años.
- \* Se eliminará el riesgo específico de los valores mediante su diversificación y, transcurridos 5 años, se realizarán las coberturas precisas para consolidar la rentabilidad atribuida a las acciones.

Las plusvalías de la cartera que se materialicen, se asignarán únicamente a estas operaciones.

- \* En caso de producirse excesos en la cobertura, de las provisiones técnicas atribuidas a estas operaciones, no podrá computarse dicho exceso para la cobertura de otros compromisos.

**d)-** El valor de rescate en estas operaciones no podrá ser superior al valor, a efectos de cobertura de provisiones técnicas (el valor contable), de las inversiones afectas.

**e)-** Al menos quincenalmente se verificarán los requisitos enumerados anteriormente, procediendo, en su caso, a la adecuación de los activos y pasivos haciéndolo constar en el libro de inversiones. Si se incumple alguno de dichos requisitos también se indicará en el libro de inversiones especificando las actuaciones que se van a practicar para su cumplimiento.

**f)-** El tipo de interés utilizado en el cálculo de la provisión de seguros de puede ser el 90% de la TIR de los activos (de cada uno de ellos o ponderada por su contribución a la cartera de activos) según valor de afección a cobertura de provisiones técnicas.

Se tratará de buscar un punto óptimo o función objetivo a través de la programación lineal.

Como se ve, en el ánimo de la D.G.S. está dar muchas indicaciones a las aseguradoras que vayan atrasadas en la adaptación de su gestión a las condiciones actuales de los mercados, a las técnicas de gestión ALM y, al R.O.S.S.P y legislación europea. Ello es debido a que, si han ido atrasando sus decisiones, estas serán impuestas por las instituciones supervisoras de la actividad.

Independientemente de todo lo expuesto, las entidades de seguros que tienen una larga experiencia en los mercados financieros han de ir por delante y, orientar, colaborar y asesorar a las autoridades para que las regulaciones sean lo más adecuadas al sector. Además, los documentos y datos que reciben las autoridades supervisoras, no son todo



lo reales que deberían (por las imperfecciones contables y por las intenciones de difuminar la realidad de las entidades). Por tanto, la imagen que las autoridades tienen de cómo se gestiona puede no ser del todo correcta y, puede mejorarse mediante la coordinación y comunicación con las aseguradoras.

### **2.2.4.3. "HORIZON MATCHING"**

La técnica ALM de casamiento por horizontes u "horizon matching", también se conoce como "congruencia temporal". Es una técnica que conjuga la inmunización y el CFM. Así, en la cartera de inversiones se casan los flujos los primeros años y se inmuniza (haciendo la duración del activo igual a la del pasivo ( $D_a = D_p$ )) en los años posteriores.

Esta es una técnica más flexible que el casamiento puro al realizar una división de la operación en dos. En la primera parte de la operación se realiza una estrategia de casamiento de flujos y, en la segunda, los pasivos serán cubiertos por inmunización vía duraciones.

Esta técnica es especialmente adecuada cuando los pasivos son a muy largo plazo y no se disponen de valores para casar flujos en los citados plazos. Así se resuelve el gran inconveniente del CFM: la selección de un universo de activos lo suficientemente amplio. Además, dado que se casan los flujos los primeros años, se resuelve los problemas de cambios no paralelos de la curva de tipos de interés.

Por lo tanto, también se da solución al gran inconveniente de la inmunización "la cobertura en caso de movimientos no paralelos de la curva de tipos", aunque, en este sentido, la entidad deberá determinar durante cuantos años se debe realizar el casamiento de flujos.

Si se realiza una gestión pasiva a través del casamiento de flujos, a medida que pasan los años, se convierte en una estrategia de inmunización (vía duraciones) con los inconvenientes que conlleva.

En este sentido, un importante inconveniente del "horizon matching" es que requiere la reestructuración de la cartera de inversiones para mantener el mismo horizonte temporal del casamiento (el mismo número de años), reajustando el resto de años vía duraciones.

#### 2.2.4.3.1. Supuesto práctico con la técnica "Horizon Matching"

En este supuesto, mediante la técnica ALM de Casamiento por Horizontes, se "casan" los  $FCa(t)$  y  $FCp(t)$  de los primeros años de la operación y, se "inmuniza" el resto de años de la operación.



Concretamente, se casan los Flujos de Caja de los 3 primeros años y, se inmuniza para el resto del horizonte temporal de la operación (7 años). Para ello, es necesario estimar "en  $t=3$ ".

la Duración de los activos y pasivos

el valor actual "en  $t=3$ " ( $V_3$ ) de los  $FCa(t)$ ,  $FCp(t) \forall t=4 \dots t=10$ .

Para calcular el valor  $V_3$ , el flujo de caja del año 4 ( $FC(4)$ ) se actualiza un año "al tipo  $i_m$ ", el  $FC(5)$  se actualiza dos años etc. Por tanto, previamente es necesario hacer una hipótesis de tipo de interés de mercado en dicho momento ( $t=3$ ).

Así, en el *ANEXO 2.14.: Estimación de  $Da$  y  $Dp$  en  $t=3$  y Horizon Matching*, se calculan las  $Da$  y  $Dp$  en  $t=3$  ( $Da(3)$  y  $Dp(3)$ ) y, los valores  $V_3$  ( $FCa$ ) y  $V_3$  ( $FCp$ ). Dichas estimaciones se realizan suponiendo un tipo de interés de mercado ( $i_m$ ), en el momento  $t=3$ , del 4,5% y, del 6% en el *Anexo 2.15*.

Para dicho tipo de interés del 4,5% la  $Da(3)$  igual a la  $Dp(3)$  es 6,1587.

Si el tipo de interés de mercado hubiese sido inferior las Duraciones y los valores  $V_3$  serían superiores y, si el tipo fuese superior (ej. 6%) las Duraciones y los valores  $V_3$  serían inferiores como se puede ver en el *Anexo 2.15*.

Los Anexos 2.14. y 2.15. son los resultados de realizar el proceso de optimización fijando la función objetivo a minimizar (el coste de la cartera de activos), sujeto a las siguientes restricciones:

- Para el casamiento de flujos de los 3 primeros años:
 
$$FCa(1) \geq FCp(1)$$

$$FCa(2) \geq FCp(2)$$

$$FCa(3) \geq FCp(3)$$
- Para la inmunización del resto de la operación (7 años)
 
$$Da(3) = Dp(3)$$

$$V_3(FCa(t)) \geq V_3(FCp(t))$$
- Otras:
 
$$P'u = \text{coste cartera activos (en } t=0) = Pa$$

$$Xi \geq 0, \forall i$$

El resultado de los procesos de optimización son las carteras casadas los 3 primeros años e inmunizadas los 7 últimos años.

La cartera del Anexo 2.14., casada por horizontes (para un tipo de interés técnico igual a la TIRa), es más barata y tiene mayor TIRa que la cartera casada (Anexo 2.9.) pero, no que las carteras inmunizadas (Anexos 2.12. y 2.13. para un tipo de interés técnico de "TIRa-0,25%" y TIRa respectivamente).

En el Anexo 2.14. también se observa que el  $FCa(4)$  (34,57 millones) es inferior al  $FCp(4)$  (42,81 millones) y, el  $FCa(5)$  (107,5 millones) es más del triple que el  $FCp(5)$  (38,8 millones).

En este sentido, se analiza también la cartera óptima casada los 4 primeros años e inmunizada el resto del plazo de la operación (6 años).

Así, en el *ANEXO 2.16: Estimación de  $Da(4)$  y  $Dp(4)$  (con  $i_m = 4,5\%$ ) y aplicación de Horizon Matching*, considerando un  $i_m$  "en  $t=4$ " del 4,5%, se estima  $V_4$  ( $FCa(t)$ ),  $V_4$  ( $FCp(t)$ ),  $Da(4)$  y  $Dp(4)$  y, para realizar el casamiento por horizontes con el cuadro de los  $FCa(t)$  y  $FCp(t)$  de los cuatro primeros años, se añade la restricción " $FCa(4)=FCp(4)$ " al programa de optimización del Anexo 2.14. El mismo proceso se realiza en el *Anexo 2.17.* para un  $i_m$  "en  $t=4$ " del 6%.

En el Anexo 2.16 se observa el cuadro de los FC de los 4 primeros años y, como en el año 5 el FCa (97 millones) es más del doble del FCp (38 millones).

La cartera casada 4 años en el Anexo 2.16., es más cara y tiene TIRa inferior a la casada 3 años en el Anexo 2.14. y, la " $Da(4)=Dp(4)$ " (6,7702) es superior a " $Da(3)=Dp(3)$ " (6,1587). Por tanto, la sensibilidad de la cartera de activos y pasivos ante cambios de  $i_m$ , es mayor en la cartera casada 4 años que en la casada 3 años. No obstante, con esa cartera casada cuatro años (más sensible a cambios de tipos) " $FCp(4) \leq FCa(4)$ "

Por otro lado, podemos observar en los Anexos 2.14., 2.15., 2.16. y 2.17., las carteras óptimas casadas por horizontes los 3 y los 4 primeros años, bajo distintas hipótesis de  $i_m$  en " $t=3$ " y en " $t=4$ " respectivamente.

Así, en los Anexos 2.15. y 2.17., se puede ver el efecto de hacer una hipótesis de  $i_m$  del 6% (150 p. b. más que en los Anexos 2.14. y 2.16.). La cartera óptima es prácticamente la misma aunque, al ser  $i_m$  mayor, la " $Da(3)=Dp(3)$ " (6,116) y los  $V_3$  son menores.

El efecto contrario se produce cuando el  $i_m$  es menor, es decir,  $Da$ ,  $Dp$  y,  $V_3$  son mayores y las carteras óptimas similares.

#### 2.2.4.3.2. Conclusiones de los tres supuestos realizados.

En el *Anexo 2.18.. Carteras óptimas*, se pueden comparar los activos que forman las carteras, el coste de las mismas y la TIRa de cada una de ellas. Es decir, tanto para las carteras casada, como para las inmunizadas o las casadas por horizontes con cuadro de flujos de caja de los 3 y los 4 primeros años. En dicho Anexo se observa que, de las carteras casadas (con "Symmetric Cash Matching" y con "Horizon Matching"), la más cara, con mayor rentabilidad TIRa y, mayor riesgo estimado como  $Da$  en " $t=0$ ", es la casada con cuadro de flujos de los 4 primeros años.

En cualquier caso, para la cartera de activos y pasivos de los supuestos y, en general, para este tipo de operaciones de seguros de vida de rentas inmediatas, la inmunización y el casamiento puro no serían las estrategias más adecuadas pues, tienen inconvenientes subsanables con técnicas híbridas como el casamiento por horizontes.

A partir del Anexo 2.18. podemos concluir cual es el valor del "universo de activos" más atractivo para la aplicación de técnicas ALM. Dicho valor es el 19 "Acc Prefe BSCH", con un número de años hasta el vencimiento "NP(n)" de 4,43, una duración de 3,876, una TIRi (i=19) del 6,43% y un coste de 102,62% el 19/julio/99. El activo 19 es el que forma parte de todas las carteras y, además, es el de mayor cantidad en todas ellas. Este valor supone un 86,4% ( $227.168.889 / 262.952.256$ ) de la cartera inmunizada con un tipo de interés técnico igual a TIRa. El peso del valor 19 en las carteras disminuye en el mismo orden del uso de la duración en la técnica de gestión.

En el Anexo 2.18. se observa también que:

Los activos con " $NP(n) < 1$ " sólo se incluyen en la cartera inmunizada.

Los activos con " $1 < NP(n) < 2$ " sólo se integran en la cartera casada y casada por horizontes.

De los activos con " $2 < NP(n) < 3$ " sólo el 12 y el 13 se incluyen en las carteras y, sólo en las casadas y casadas por horizontes.

De los activos con " $3 < NP(n) < 4$ " sólo el 17 forma parte de las carteras y, sólo de las casadas y casada por horizontes.

Los activos con " $5 < NP(n) < 9$ ", si forman parte de alguna cartera, es la casada.

De los cinco activos con " $9 < NP(n) < 10$ " sólo dos se incluyen en alguna cartera (el 27 en la casada y en la inmunizada y, el 30 en las casadas por horizontes).

Los bonos cupón cero forman parte de la cartera inmunizada (el 32 y 33) y casada (el 34).

Las carteras más rentables y más baratas son las inmunizadas (con tipo de interés técnico TIRa y "TIRa-0,25%", en este orden).

La cartera menos rentables y más cara es la casada.

#### **2.2.4.4. MÉTODO DE SIMULACION**

Este método de ALM es el más sofisticado y consiste en segmentar la cartera de inversiones en base a la cartera de pasivos.

Para su realización, se proyectan balances y cuentas de resultados, por segmentos y globalmente, bajo distintas hipótesis de políticas de inversiones y escenarios. De esta forma puede apreciarse el efecto de las decisiones de inversión en los estados financieros y en la evolución del margen de solvencia.

En el método de simulación se tiene en cuenta la incidencia de factores no financieros como la evolución de las tasas de rescate, que es función de la trayectoria de los tipos de interés.

Un inconveniente del método de simulación es la complejidad. Por ello, es necesario el uso de herramientas informáticas avanzadas y, su uso tiene implicaciones organizativas en las compañías.

Con esta técnica ALM se aplica una metodología para el análisis y proyección de la totalidad de la cartera de pólizas y para la proyección del negocio incluyendo la nueva producción.

Los datos y la metodología para la aplicación de un modelo de simulación son:

#### A- De la cartera de pólizas:

##### A.1- Descripciones:

- De la cartera: número de pólizas, primas, capitales, provisiones matemáticas, listado de pólizas.
- De las pólizas: periodicidad de la prima, código de garantías complementarias, datos del asegurado, *prima de inventario*, *prima pura*, capital inicial, capital actual, capital por participación en beneficios, políticas, notas técnicas y tarifas de primas, participación en beneficios concedidos en los últimos años, procedimiento de cálculo del rendimiento financiero y aplicación de gastos etc.

A.2- Datos actuariales: mortalidad, rescates, *prima pura*, *prima inventario*, prima comercial, perfiles de los pagos de primas periódicas.

#### B- Cartera de inversiones:

##### B.1- Datos de la cartera actual:

- Bonos y obligaciones: emisor, fecha de emisión y de vencimiento, valor en libros, valor nominal, valor de mercado, cupón y frecuencia de pago, condiciones de amortización anticipada, fondo de amortización etc.
- Préstamos hipotecarios
  - Inmuebles
  - Acciones
  - Otros activos.

B.2- Datos históricos: valoración de inmuebles, ingresos y gastos de alquileres, pagos de dividendo y rentabilidad por dividendo.

#### C- Modelización de la cartera de pólizas:

- Selección de pólizas representativas.
- Proyecciones individuales de pólizas ("profit test").
- Combinación de las proyecciones individuales.
- Validación del modelo.

Modelo para proyecciones de la cartera.

#### D- Definición de parámetros e hipótesis:

D.1- Cartera de pólizas: niveles y reglas de rescate, niveles de gastos y de inflación de gastos, mortalidad.

#### D.2- Cartera de inversiones:

D.2.1.- Reglas de inversión: grado de rotación de la cartera, tamaño mínimo por activo, frecuencia de inversiones, reglas para flujos de caja negativos.

#### D.2.2.- Estrategias de inversión:

\* Estrategias genéricas:

- Cobertura.

Fondo de inversión.

Inversiones: distribución de activos, y duración objetivo.

\* Estrategias para casos extremos: inversión de la curva de tipos, tipos altos/bajos, cambios bruscos de tipos.

D.2.3. Hipótesis: curva de tipos, inflación, rendimientos por categoría de activos, reglas para cálculo de los precios de mercado, tasas de morosidad, tasas de amortización anticipada, gastos de inversiones..

#### E- Confección de escenarios:

E.1- Escenarios determinísticos: generados por el usuario. Permiten un análisis pormenorizado para un número limitado de escenarios (más probables o extremos).

E.2- Escenarios generados estocásticamente. Los datos requeridos son: el número de escenarios, el horizonte de las proyecciones, escenario central (en base a tipos actuales), la correlación entre los tipos a corto plazo y a largo plazo, la volatilidad logarítmico normal, el porcentaje de inversiones de la curva etc.

#### F- Generación de proyecciones y validación del modelo:

Para cada escenario se generan proyecciones de:

Activo: inversiones, y otros activos como caja y periodificaciones contables.

Pasivo: provisiones, beneficio no distribuido, y fondos propios.

- Cuenta de resultados:

Ingresos:

Por primas

Ingresos financieros: intereses y dividendos, plusvalías.

- Gastos

Prestaciones y gastos: vencimientos, fallecimiento, rentas, rescates, dotación a las provisiones, otros gastos (mantenimiento e impuestos)

Beneficio neto

## G- Análisis y recomendaciones:

### G.1- Análisis pormenorizado de ciertos escenarios. Implica:

- Eliminación de un número de escenarios para el estudio pormenorizado.
- Ajustes de los cálculos (ej.- efectos impositivos).
- Cambios en las políticas de inversiones caso por caso.

### G.2- Análisis de resultados. En base a parámetros de rendimiento y riesgo:

- Beneficio neto medio.
- Valor presente del beneficio neto.
- Desviación Típica del beneficio neto.
- Valor presente del patrimonio libre.
- Desviación Típica del valor presente del patrimonio libre.
- Rendimiento neto del patrimonio libre.

### G.3- Análisis de sensibilidades:

A partir de un escenario central (tipos actuales) y, sobre los parámetros elegidos:

- Gastos
- Siniestralidad
- Rescates etc.

## H- Conclusiones y recomendaciones.

Con esta metodología, las entidades que aplican modelos de simulación, continuamente, disponen de la información necesaria sobre el riesgo financiero y no financiero que están asumiendo y de un análisis de sensibilidad de las partidas de pérdidas y ganancias y del balance ante cambios en muy distintas variables.

Evidentemente, las entidades habrán de evaluar el coste de poner en marcha el modelo de simulación para contrastarlo con sus ventajas.

En este sentido, si se realiza una inversión en herramientas informáticas para introducir todos los datos, además de la ventaja de facilitar el análisis y tratamiento de datos, se obtendría una buena forma de archivo, almacenamiento o base de datos.

Complementariamente, otra ventaja se produce si las nuevas herramientas informáticas adquiridas son compatibles con los programas de almacenamiento y tratamiento de datos disponibles.

Las aseguradoras manejan un gran volumen de datos de sus carteras de pólizas y de sus carteras de inversiones. Tradicionalmente, estos datos son objeto de un tratamiento tanto de carácter estadístico como de carácter matemático financiero-actuarial. Dicho tratamiento de datos es complicado pero su tratamiento mejora con el avance de la ciencias actuariales y financieras y de los recursos informáticos puestos a su disposición. Por todo ello, la inversión en conocimientos y recursos informáticos, por parte de las aseguradores, para la aplicación de técnicas ALM, tiene implicaciones y beneficios en otras áreas de la organización de la entidad.

En este sentido, al evaluar el coste y rendimiento que supondrían las inversiones, también se han de valorar todas las compatibilidades de las distintas áreas y actividades de la entidad.

Asimismo, en el sector asegurador la competencia es elevada y con perspectivas de seguir creciendo, además, el sector está sufriendo el proceso de armonización europea y la globalización e internacionalización de los negocios, las economías y los mercados. Ello obliga a las empresas a tomar decisiones para conseguir ventajas competitivas que le permitan mantener e incrementar su negocio. Estas ventajas competitivas se pueden buscar en aspectos como los siguientes:

Las instituciones públicas y asociaciones privadas incentivan a las aseguradoras hacia procesos de concentración.

Los procesos de concentración permiten llevar a cabo inversiones en mejores condiciones pues, con mayor volumen de fondos se consiguen grupos de inversión en clases de activos más numerosas, aumentando la diversificación en las carteras y permitiendo la gestión más agresiva con objetivos de mayor rentabilidad y menor riesgo (al poseer carteras más diversificadas).

- Por otro lado, la ventaja competitiva podría estar en la realización de inversiones para la mejora de conocimientos y equipos informáticos aplicables a la gestión ALM entre otras cosas. Esta estrategia la han seguido las mayores compañías y las autoridades reguladoras en el ámbito internacional (U.S.A., Alemania etc.) y, podría ser el camino elegido en el sector asegurador nacional.

En este sentido, la inversión en programas informáticos significa adquirir herramientas que suministran información para tomar decisiones acertadas con conocimiento de causa y, para evitar que la captación de riesgos financieros ponga en peligro la propia supervivencia de las entidades.

## 2.2.5. DIFERENCIAS ENTRE SEGUROS DE VIDA Y NO VIDA PARA ALM

En los seguros de vida y no vida, los estudios financieros y de inversiones que los actuarios necesitan para el análisis ALM son similares, exceptuando los dos aspectos siguientes<sup>31</sup>:

**A-** La duración de MacCaulay de las inversiones en renta variable:

Las entidades de seguros no vida normalmente, tienen una mayor proporción de renta variable en sus carteras de inversiones que las entidades de vida. Por tanto, la medida de duración de las acciones y la relación del valor de las acciones con los

---

<sup>31</sup> Dardis, A.; Op. Cit.



cambios en las tasas de inflación y los tipos de interés, es más importante en las entidades no vida que en las de vida.

En relación a la medida de duración de acciones, en los años 80 muchos analistas asumían que las acciones tenían larga duración, usando estimaciones de 20 años y tratando a los dividendos ( $d$ ) como pagos de intereses de bonos perpetuos. Así, la duración de MacCaulay sería  $(1 / d)$ . El error de estas estimaciones, estaba en que trataban los dividendos de la renta variable como rentas perpetuas fijas, ignorando el efecto de la inflación y los cambios en tipos de interés en las expectativas de los dividendos.

Autores como Leibowitz (1995, a) discutieron esa estimación de la duración (20 años) y concluyeron que la duración de las acciones se sitúa en valores inferiores.

La base de la duración y del análisis de inmunización, como se ha dicho, es la correlación inversa del valor de mercado de los activos de renta fija con los cambios de tipos de interés, pero, para los activos de renta variable, no existe esa relación obvia. Tampoco existe una relación obvia entre el valor de mercado de las inversiones de renta variable y los cambios de inflación.

En análisis empíricos sobre estas relaciones, autores como Fama y Schwert (1979) llegaron a la conclusión de que los rendimientos de los activos de renta variable tienen una correlación negativa con los cambios en la inflación.

En cualquier caso, los actuarios deben analizar la gestión de activos y pasivos teniendo en cuenta el efecto de los cambios en inflación y tipos de interés sobre el valor de las acciones (además del efecto en los valores de mercado de los bonos y otros activos de renta fija).

## **B- La duración, la inmunización, y las provisiones:**

El análisis de inmunización de las carteras de activos de renta fija y las de pasivos de pagos fijos, es importante para las entidades de seguros de vida y de no vida. Pero, en cuanto a la duración existen las siguientes diferencias:

**B.1-** La duración de los pasivos o provisiones de los seguros no vida es inferior a la de los seguros de vida. En los seguros de vida las provisiones son más sensibles a la inflación que en los seguros no vida pues, en no vida, los pagos varían con la inflación existente en el período entre la fecha del siniestro y la fecha de pago. Por ello, en seguros no vida es menor la duración de los pasivos, provisiones o responsabilidades.

**B.2-** La duración de los activos o inversiones también es inferior en seguros de no vida que en los de vida. Como en los seguros no vida los pasivos tienen pequeñas duraciones, también la cartera de inversiones ha de tener duración más reducida que en los seguros de vida.

**B.3-** El cálculo de la duración de los seguros no vida es complejo. Ello se debe a que el cálculo de la duración implica la ponderación de los flujos por los momentos del tiempo y, en los seguros no vida, los plazos de los contratos son cortos (normalmente son



pólizas temporales anuales renovables), aunque se suelen dar altos ratios de renovaciones de contratos. Las pólizas renovables, sólo son parcialmente sensibles a las variaciones de tipos de interés pero, los cálculos de la duración son complejos.

### C- Modelos de gestión:

Las entidades de seguros no vida aplican modelos de simulación estocástica, desarrollados por extensión del análisis de la teoría clásica del riesgo de los pasivos y, también aplican test de escenarios. Esto es debido a la gran cantidad de variables que afectan a la performance financiera de dichas entidades.

Los escenarios mencionados, pueden referirse a variables financieras (Ej. tipos de interés), económicas y actuariales.

El test de escenarios más completo en ALM es el de Hodes, Neghaiwi, Cummins, Phillips y Feldblum de 1996, con más de 200 variables. Dicho test trata bonos, acciones y activos del mercado hipotecario del lado del activo, provisiones del lado del pasivo y, utiliza varias funciones objetivo a minimizar.

### D- El riesgo de tipo de interés:

Según el riesgo de tipos de interés, en ALM se pueden valorar los requisitos de solvencia exigibles a las aseguradoras.

Para los seguros de vida, el test de flujos que caja ("cash flow testing") forma parte de la regulación de la solvencia ante cambios de tipos de interés de aseguradoras del ramo de vida, en Canadá y U.S.A. El equivalente en no vida son los requisitos de capital exigidos para cumplir las garantías ante cambios de los tipos de interés.

Como conclusión de este apartado, destacar que para la gestión de carteras, las diferencias fundamentales de los seguros de vida respecto a los de no vida son, la mayor sensibilidad de sus pasivos ante cambios en la inflación, la mayor sensibilidad y regulación de los activos y pasivos ante variaciones de tipos de interés y, la mayor duración de las carteras de activos y pasivos.

## 2.2.6. ORGANIZACIÓN DE LA GESTIÓN

Las técnicas ALM enfocan la gestión del negocio y las decisiones coordinadas de activos y pasivos, incluyendo los procesos de formulación, implementación, control y revisión de las estrategias relativas tanto a activos como a pasivos. Así, pretenden conseguir unos objetivos financieros dado un nivel de riesgo y unas obligaciones contraídas. Por tanto, la aplicación de ALM implica que la organización de la entidad defina tanto los objetivos financieros como el nivel de riesgo aceptable

Asimismo, la aplicación de ALM o gestión conjunta de activos y pasivos, conlleva que los profesionales en entidades financieras de seguros (actuarios) tengan conocimientos sobre el activo, el pasivo y sobre su interrelación<sup>32</sup>

En este sentido, en cuanto al activo, los actuarios han de conocer las operaciones y funcionamiento de los mercados financieros, los instrumentos financieros disponibles (particularmente los de renta fija), las posibles opciones de utilización de estos instrumentos y los instrumentos sintéticos y estructurados disponibles para las aseguradoras. Estos conocimientos han de ser actualizados de forma permanente, pues los productos de inversión son continuamente rediseñados, puestos al día, ampliados, y reemplazados por otros. Por ello, los actuarios deben estar al día de esos cambios y de como afectan a la entidad para, de ese modo, poder comunicarlo a los gestores de carteras.

Otra opción es que los actuarios formen parte del equipo de gestores de carteras.

También, es esencial para las aseguradoras la continua coordinación de los estudios referentes a los productos desarrollados (grupos de pólizas), las operaciones de inversión (grupos de activos), y la información financiera. Los actuarios son los que han de llevar a cabo esta coordinación.

Por lo tanto, además de los conocimientos referentes al activo, son indispensables los referentes al pasivo y a la interrelación entre ambos. Esto es debido a que la relación entre el activo y las obligaciones (pasivos) refleja el riesgo inherente a las aseguradoras y enlaza con la probabilidad o posibilidad de insolvencias y con el grado de seguridad de la inversión.

Uno de los riesgos más importantes en las compañías de seguros es el riesgo asociado a los procesos de gestión conjunta de activos y pasivos o ALM.

Una vez descritos los conocimientos y actividades de coordinación que han de desarrollar los profesionales en entidades financieras de seguros, a continuación se exponen las implicaciones organizativas problemáticas para la entidad (ante la implantación y el desarrollo de la gestión ALM).

- Si no existe el sistema de gestión ALM, el problema se traslada a la dirección y al subsistema de comunicación de la empresa que han de reconocer su responsabilidad y organizar seminarios internos y grupos de trabajo, asimismo circularán anuncios de seminarios externos, artículos etc., esperando ver lo que le ocurre a la competencia y como se desarrolla la nueva regulación.

Complementariamente, será necesario establecer objetivos claros haciendo propuestas por escrito y formando un equipo de trabajo pequeño y permanente. También será necesario fijar varias fases con un máximo de meses cada fase (ej. 4 meses), para empezar con un prototipo.

---

<sup>32</sup> Dardis, A.; Op. Cit.

- Si ya existe un sistema de gestión ALM en desarrollo, los obstáculos son la disponibilidad de datos, y la comunicación entre las partes.

En este sentido, la entidad ha de identificar separadamente cada decisión clave del proceso y la persona responsable. También, ha de medir correctamente el impacto de cada decisión clave y distribuir informes sencillos que inspiren confianza involucrando al personal que construyó el sistema.

Para terminar, otros problemas a evitar en la puesta en marcha y mejora de un sistema de gestión ALM, son: los proyectos que nunca empiezan o que nunca acaban<sup>33</sup>, la búsqueda de la solución perfecta, tener demasiados objetivos para una sola fase o excusas como que los flujos son inciertos o los datos no son fiables o que el producto será menos rentable.

### 2.2.6.1. COMITÉ ALM.

Como hemos visto en el apartado precedente, establecer la capacidad ALM de una entidad, conlleva muchas decisiones importantes que han de ser tomadas previamente y tendrán un gran impacto en la gestión de la aseguradora.

En las compañías de seguros y gestoras de fondos de pensiones cada vez se tiende más a la formación de comités especiales de ALM, o bien a que una parte de recursos humanos trabaje para tomar las decisiones ALM regularmente.

En este sentido, las decisiones necesarias para establecer el comité ALM son:

- Como establecer el comité
- Quién debe estar en el comité
- De qué es responsable el comité
- Que estructura necesita para la toma de decisiones y que sean implementadas.

En cuanto a ¿quién debe estar en el comité?, en 1995 en USA<sup>34</sup>, en el 23% de las entidades de seguros, un individuo es el responsable de ALM, y el 37% tiene un comité que toma decisiones de ALM.

En España, a partir de los datos obtenidos de la encuesta realizada a las empresas y cuyos resultados se analizarán posteriormente en el capítulo cuarto, podemos conocer que el 39% de las aseguradoras y gestoras de fondos de pensiones tiene comité ALM, y que estos comités constan de un número de miembros que oscila entre una y diez personas.

No obstante, el crear y mejorar con cierta continuidad el comité implica un coste para la empresa en términos de tiempo y esfuerzo dedicado fundamentalmente a la búsqueda de directivos eficaces, pues, en la actualidad existen bastantes dificultades para poder contar con este tipo de profesionales.

<sup>33</sup> Instituto de Actuarios Españoles (1998, a).

<sup>34</sup> Instituto de Actuarios Españoles. Op. Cit.

Además, es muy importante dentro de las capacidades exigidas y de las funciones a realizar por estos directivos, que posean capacidad de comunicación y de coordinación (primordiales en ALM).

Asimismo, la empresa ha de evaluar también los costes de comunicación y coordinación que conlleve la ALM. No obstante, la tendencia de las aseguradoras es agrupar las decisiones ALM, lo cual implica que los actuarios y el equipo del departamento de inversiones se encuentren regularmente para discutir las cuestiones ALM.

Por otro lado, una vez tomadas todas las decisiones para establecer el comité, se fijarán las normas y costumbres a seguir y, cuáles son las consideraciones necesarias para encontrar el nivel de amplitud de ALM en la entidad.

Para ello, los elementos más importantes a tener en cuenta son:

- La Dirección de la Entidad.
- Las normas de trading (Ej. no más del 5% de los fondos en inversiones internacionales).
- Las normas de trading en derivados y contabilidad.
- Los procedimientos de elaboración de informes de las decisiones ALM y de los resultados.

## 2.2.7 EL COMITÉ Y EL INFORME DE GESTION ALM

La información más relevante contenida en los informes de gestión para el Comité ALM han de ser las estimaciones a tres meses, a un año, de uno a tres años, y de más de cinco años, con respecto a:

Las cantidades:

- De cada grupo o clase de activos y el total del activo.
- De cada grupo o clase de pasivo y el total del pasivo.
- El total de efectivo o tesorería.

Las estimaciones de los gaps o diferencias:

- Gap básico: cuantías de activo menos cuantías de pasivo más cuantías de efectivo.
- Otros gaps:
  - De la cartera de renta fija.
  - Fuera de balance..
- Gap Total: Suma del Gap básico y otros Gap.
- Gap acumulado: Las cantidades positivas y negativas se van compensando o acumulándose en las de los períodos anteriores.

Asimismo, es el Comité ALM el que se responsabiliza de la gestión del riesgo de la estructura de tipos de interés, llevando a cabo el seguimiento de la trayectoria del impacto de las variaciones de los tipos de interés en los márgenes y en el valor de la entidad.

En este sentido, para las partidas de balance sensibles a la variación de tipos, se emplea el análisis dinámico, identificando los diferentes Gaps o diferencias entre activos y pasivos y estimando los nuevos valores (tras la variación de los tipos del activo y el pasivo) de las amortizaciones de activos y pasivos y de la probabilidad de cancelaciones anticipadas por parte de los clientes (rescates).

Como el Comité ALM ha de seguir el impacto de las variaciones de los tipos, es necesaria la cuantificación de la variación potencial de los márgenes y del valor de la entidad bajo distintos escenarios de tipos de interés y, para ello, se usan las técnicas de simulación que se han comentado anteriormente.

Con el mismo objetivo, y de acuerdo con el potencial de variación de tipos, el Comité ALM analizará las cantidades obtenidas en el escenario más probable del proceso de simulación, de modo que, pueda elegir entre inmunizar o no la estructura del balance usando técnicas basadas en la duración.

En este sentido, el Comité ALM evaluará el impacto de las fluctuaciones de tipos de interés en la cantidad de beneficio o pérdida y en el valor económico mensual y, diseñará la estrategia más adecuada basada en la información disponible. Siendo, por lo tanto, su objetivo fundamental analizar la sensibilidad ante variaciones extremas de los tipos. Por ejemplo, si suben cien puntos básicos los tipos interés se analizaría el impacto en el margen (en unidades monetarias) y en el valor económico de la entidad (en porcentaje).

## 2.2.8. SERVICIOS FINANCIEROS DE ALM

En la actualidad aumenta el interés de las entidades financieras por la gestión de los riesgos financieros y de los riesgos de los sistemas de información. Además, los instrumentos financieros, las operaciones en los mercados financieros, y la gestión de activos y pasivos, se hacen cada vez más complejos. Este proceso de complejidad de riesgos, instrumentos, operaciones y gestión se irá incrementando a largo plazo, y las prácticas de gestión necesitan una respuesta adecuada.

Por todo ello, en las aseguradoras, es necesario un control de gestión que se puede llevar a cabo, bien incrementando la plantilla con gestores de inversiones o de activos y pasivos, o bien contactando con Entidades que ofrecen servicios financieros de gestión de activos y pasivos (ALM).

Los servicios ofrecidos por empresas de servicios y software financiero, suelen ser tanto de consultoría y asesoría como de software para simulación y para solucionar los problemas del riesgo de tipos de interés.

En cuanto a los "*servicios de consultoría*" ofrecidos normalmente, comienzan con entrevistas al personal de la aseguradora para comprender el funcionamiento de la institución financiera y sus necesidades, para a continuación, basándose en la información detallada de la entidad, utilizar modelos de simulación dinámica que

permitan el pronóstico exacto de ganancias bajo distintos escenarios de tipos de interés. De este modo la aseguradora puede conocer la exposición de la esperanza de rendimientos en cualquier entorno de tipos.

Finalmente, la aseguradora recibe un informe y un análisis de gestión de la posición de su entidad. Este informe incluye la exposición de la entidad al riesgo de tipos de interés y le recomiendan cómo puede mejorar su posición.

Con la oferta de estos servicios se limita la demanda de las aseguradoras de tiempo y personal y, al mismo tiempo, se permite el acceso a una amplia gama de servicios de gestión activa y pasiva. Asimismo, dentro de los servicios de asesoría de ALM, se asiste en la selección de los programas ALM, se ponen por escrito las políticas ALM, se organizan y conducen los análisis y se preparan los informes mensuales para los directores.

Con relación al servicio de asesoría de inversiones, se hacen propuestas para la mejora del rendimiento de las inversiones en ALM, se supervisan hechos relevantes de la cartera y se trabaja con los brokers.

Otros servicios actuariales y administrativos que se pueden contratar específicamente para seguros del ramo de vida son, el análisis de provisiones técnicas, de "gaps" e impuestos, la comprobación de los fondos disponibles, el desarrollo de nuevos productos etc.

En cuanto a los "*servicios de software*" para simulación y para solucionar el riesgo de tipos de interés, las entidades de servicios financieros proporcionan información sobre las ganancias de la aseguradora que contrate los servicios, bajo múltiples escenarios de tipos. Además, los programas ofrecen máxima flexibilidad, ayudando a presentar la información financiera en formatos a medida.

Actualmente, estamos asistiendo al desarrollo de la próxima generación de software ALM, con las ventajas de ser compatibles con Windows 95 (y NT4.0 etc.). Este software extiende la flexibilidad y permite la gestión del riesgo de tipos de interés, y la elaboración de los planes estratégicos de forma más fácil y beneficiosa.

Con respecto a las soluciones de riesgo de tipos de interés, los sistema de gestión de las entidades de servicios financieros, están formados por paquetes de software que proporcionan el análisis estático de los Gaps, de los flujos de caja o corrientes de activos y pasivos, de los rendimientos, ratios, y otras informaciones de la posición de la aseguradora.

Por otra parte, ante escenarios de shock de tipos de interés, los servicios contratados pueden incluir la simulación de los shock de activos y pasivos, de las ganancias anuales basadas en las corrientes de las partidas de balance y los volúmenes de pagos anticipados (rescates). Todo ello, ante series de shocks de tipos como, por ejemplo, de menos cien, doscientos ó trescientos puntos básicos.

Asimismo, las medidas de volatilidad pueden ir unidas a cada cantidad y a cada shock de tipos, para conocer que instrumentos son más o menos sensibles que el mercado. De esta forma, la flexibilidad de los servicios y el software, permiten conocer el impacto de los cambios de tipos en varios escenarios futuros.



Los informes estándar, que proporcionan las entidades de servicios financieros, incluyen también, el análisis y la estratificación de los "gaps" de rentabilidad y de tipos.

Por tanto, las aseguradoras que quieran evitar los costes de personal y tiempo que implican las necesarias mejoras de las técnicas ALM ante la complejidad de las operaciones, los mercados, y la gestión, pueden adquirir programas que proveen de soluciones informáticas de procesamiento de datos para el sector financiero y gestión ALM.

En el mismo sentido, las entidades de servicios financieros también han de realizar un esfuerzo en la mejora de los servicios y software ofrecido no sólo al sector bancario (cuyo uso está extendido en España y el mundo), sino también al sector asegurador.

Finalmente, dada la actualidad del sector asegurador español, que se enfrenta a la adaptación a las condiciones y a la competencia del mercado europeo e internacional, será inevitable que las entidades evalúen los costes de todos los recursos necesarios en la mejora de la gestión ALM. Esta evaluación de los costes va a implicar un análisis cuantitativo y cualitativo de:

Las novedades requeridas de personal, software, conocimientos, sistemas, cambios en la organización etc.

La contratación de los servicios financieros de ALM con Entidades especializadas independientes.

La participación en la constitución o en el capital de empresas (del grupo, asociadas o participadas) especializadas como Sociedades de Valores, Sociedades Gestoras de Instituciones de Inversión Colectiva etc.

La contratación de servicios de consultoría sobre consolidación y adquisición de empresas y su valoración.

## 2.2.9. EL USO DE DERIVADOS EN LA GESTION DE RIESGOS

En la década de los ochenta, comienzan a surgir instrumentos derivados con contratos sobre tipos de interés, índices, divisas etc., propiciados por su popularización internacional y por el desarrollo de las comunicaciones.

La causa de este desarrollo, que interesa a efectos del presente trabajo, es que los instrumentos financieros derivados son susceptibles de aplicación en la gestión de riesgos<sup>35</sup>

En este sentido, los derivados ofrecen alternativas de protección ante el riesgo de variación de precios (además de propiciar la especulación).

El uso de derivados es idóneo en aseguradoras de vida, fundamentalmente por el alto grado de aversión al riesgo de dichas entidades, es decir, suponiendo que son inversores que están dispuestos a soportar un riesgo, si el rendimiento esperado es mayor, y si el incremento de rendimiento compensa la pérdida de utilidad que le supone soportar el riesgo.

---

<sup>35</sup> Dardis, A.: Op. Cit.

Bajo esta hipótesis de elevada aversión al riesgo, las aseguradoras pueden adoptar medidas de control y protección de los riesgos de variaciones de precios (en sus distintas manifestaciones), durante un período de tiempo. Estas medidas de protección se pueden adoptar mediante el uso de derivados, como se desarrolla en este epígrafe de la tesis, excluyendo las posturas especulativas.

A continuación se exponen algunos conceptos sobre el riesgo de variación de precios que se pretende reducir con el uso de derivados.

Este riesgo se genera por la influencia negativa de factores tanto exógenos como endógenos a los mercados, y repercute desfavorablemente en la rentabilidad y en el coste de los activos.

En cuanto a la medición del riesgo, definido como la desviación negativa del resultado esperado, la fluctuación de los precios repercutirá en la varianza en más o menos cuantía y signo, siendo dichas repercusiones negativas las que sirven de medida del riesgo.

Las manifestaciones más importantes del riesgo de variación de precios, para las aseguradoras de vida, que lleva al posible uso de derivados son:

La manifestación del riesgo de precios en el proceso productivo de las aseguradoras:

En estas entidades se invierte el proceso productivo, de modo que primero se cobran las primas para posteriormente prestar el servicio de cobertura de riesgos (con la indemnización en forma de renta o capital o una combinación de ambas, o bien la prestación del servicio especificada en la póliza). Por ello, es necesaria la constitución de las provisiones técnicas (del pasivo del balance) por el importe de los compromisos futuros de las pólizas cuyas primas ya han sido cobradas.

Asimismo, es necesario cubrirse del riesgo de gestión ALM o gestión activa y pasiva, pues en los seguros de vida que garantizan una rentabilidad mínima en sus pólizas, existen los riesgos inherentes al plazo y los riesgos de entrega. Estos riesgos de gestión ALM, se pueden disminuir con el uso de derivados, como se verá posteriormente.

Las manifestaciones del riesgo de tipos de interés que afectan a las decisiones de inversión (activo) y financiación (pasivo) y a la gestión ALM.

Las manifestaciones del riesgo de cartera o variación de las cotizaciones bursátiles que inciden en la valoración de la cartera y, por lo tanto, en la gestión ALM.

Las manifestaciones del riesgo de los tipos de cambio si realizan operaciones con divisas.

Por otro lado, existe una variedad de operaciones de protección del riesgo de variación de tipos de interés que pueden provocar confusión. En este sentido, se pueden plantear



teóricamente tres fases ante el posible uso de derivados como cobertura de la variación futura de los precios y su repercusión en la actividad aseguradora. Estas tres fases son:

- Identificar los riesgos a proteger.
- Determinar los objetivos del inversor al usar derivados: asegurar, garantizar y cubrir.
- Seleccionar los instrumentos y operaciones más adecuadas para ello, es decir, analizar las alternativas de protección de riesgo que se pueden tomar en función de sus objetivos anteriores.

## 2.2.10. EL USO DE DERIVADOS EN ALM.

Los modelos de precios de los derivados y sus algoritmos de cálculo, son esenciales para poder comprender la lógica de pensamiento en el diseño de derivados, y porque pueden ser el punto crucial de las técnicas ALM.

Para mantener la competitividad en los mercados, las entidades de seguros y los grupos de Bancaseguros ofrecen productos sintéticos que bien empleados y con precios razonables pueden reducir gran parte del riesgo futuro.

Por ello, los modelos de valoración de opciones tienen gran importancia en la aplicación de ALM<sup>36</sup>

También, es interesante dominar los modelos de precios de opciones, como el método de Black-Scholes, para el cálculo de las reservas en los seguros de vida.

Por otra parte, dada la complejidad de los pasivos u obligaciones de las aseguradoras, no hay una forma estándar para cubrir el riesgo en el proceso de ALM, sino que, hay muchas maneras de cubrir el mismo riesgo y gran flexibilidad a la hora de usar derivados.

Así, las opciones call sobre el bono nocional, swaps, swaptions (opción para entrar en un swap con una contraparte dada), y los contratos floor de tipos de interés, son idóneos para cubrir el mínimo garantizado en los seguros de vida.

Las opciones put y los contratos cap de tipos de interés son idóneos para cubrir el riesgo de entrega.

Para decidir que derivados deben ser usados en el proceso de ALM, es necesario conocer los productos derivados y su funcionamiento, sus principios de precios, y sus posibles aplicaciones en ALM.

El uso de derivados es una parte del proceso y una herramienta con mucho poder en ALM.

A continuación se analiza la contribución de opciones, futuros, swap, floors, caps al casamiento de flujos de caja y de duraciones aplicados en ALM.

---

<sup>36</sup> Dardis, A.; Op. Cit.

### a)- OPCIONES Y CONTRATOS DE TIPOS DE INTERÉS (CAPS Y FLOORS)<sup>37</sup>

Para la cobertura contra el riesgo sistemático se usan opciones call y put, o bien contratos de tipos de interés como caps y floors.

El poder de la aplicación de opciones y contratos de tipos interés, está en sus patrones de pagos asimétricos, pues las opciones conceden derecho a comprar pero no obligación, y en los contratos sobre tipos de interés floor si los tipos bajan respecto al de referencia, el poseedor del contrato recibe flujos de caja del vendedor y, si los tipos suben por encima del de referencia, el comprador no tiene la obligación de pagar al vendedor.

Por lo tanto, aplicar opciones y contratos de tipos interés con patrones de pagos asimétricos, en ALM, es conveniente para cubrirse de riesgos inherentes al plazo, y cuando se garantiza una rentabilidad mínima anual (como ocurre en las aseguradoras de vida).

### b)- FUTUROS.

Los futuros sobre el bono nocional se usan para cubrirse de la exposición al riesgo de mercado.

La propiedad de los futuros sobre el bono nocional, es que permite al usuario participar en los movimientos de mercado sin dedicar elevadas cantidades de inversión. Esta propiedad es aplicable para conseguir la coincidencia o casamiento ("timing") de los flujos de caja.

Las entidades de seguros de vida, están vendiendo productos o activos financieros (pólizas) sensibles a los tipos de interés y, el precio de estos activos (primas) vendidos está basado en los tipos de interés actuales, pero, no se conocen los futuros tipos.

En este contexto, puede que la entidad no pretenda invertir el total de los ingresos por primas en el momento del cobro (momento actual) y, está sujeto al riesgo de los movimientos de mercado. O bien, puede que la entidad compre bonos y tenga flujos de caja activos por el tiempo que se repartan cupones, pero las necesidades de flujos de caja por obligaciones con el tomador son inciertas (rescates, pagos por fallecimiento etc.). En estos casos, las aseguradoras, usando futuros, pueden resolver el problema del casamiento aprovechando las siguientes propiedades de los contratos de futuros:

- El inversor participa en los movimientos de mercado y para ello no es necesario dedicar mucho efectivo sino sólo una cantidad marginal. Esta cantidad es un pequeño porcentaje de la cantidad nocional del contrato.

El mercado de futuros es standard y líquido y el inversor puede diseñar a medida su cartera de futuros para casar (match) su duración, con un mínimo de costes de transacción.

<sup>37</sup> Véase, sobre estos argumentos, Lamothe, P. y otros (1996).

No existen restricciones de casamiento en el tiempo, ya que el inversor puede comprar y vender los contratos de futuro en cualquier momento. Además, si se realizan flujos de caja pasivos al surgir obligaciones de pago, el inversor puede liquidar la cantidad equivalente de contratos de futuros e invertirlas en instrumentos de caja.

#### c)- SWAPS O PERMUTA FINANCIERA.

Los swaps de tipos de interés son instrumentos financieros importantes para la gestión ALM.

Los swaps pueden ser usados con el propósito de gestión de la duración del activo y del pasivo (por ejemplo en técnicas como el casamiento por duraciones o inmunización, la inmunización contingente, el horizon matching).

Con swaps, el gestor de carteras puede comprar activos atractivos a pesar de su duración y, empleando swaps, conseguir su cartera objetivo gestionando la cartera sin incurrir en innecesarios costes de transacción.

El proceso sería el siguiente:

Si la cartera de activos que cubre una cartera de pasivos, tiene una duración  $D_a$  más larga que la de las obligaciones  $D_p$ , ( $D_a > D_p$ ), el gestor de carteras puede vender instrumentos de larga duración del activo y comprar instrumentos de corta duración. Esta operación tendría altos costes de transacción, y además se podría incurrir en ganancias (incrementos de patrimonio) que podrían ser gravables por el Impuesto de Sociedades.

Los costes de transacción pueden ser abolidos por completo con un swap de tipos de interés fijo por variable, recibiendo tipos de interés variables o flotantes. Ello acortaría la duración de la cartera de activos  $D_a$ .

Los swaps pueden ser usados sólo en las técnicas ALM de casamiento (por ejemplo de duraciones) tanto si se trata de una cartera de activos a tipos variables o flotantes usada como cobertura de pasivos a tipo fijo (por ejemplo seguros de vida que garantizan una rentabilidad mínima), como si se trata de una cartera de activos a tipo fijo usada como soporte de pasivos con tipos variables.

#### 2.2.10.1. EJEMPLOS EN SEGUROS DE VIDA

En este apartado se muestran algunos ejemplos<sup>38</sup> del uso de derivados en seguros de vida y productos sintéticos que garantizan rentabilidad sobre índices bursátiles y otros productos.

##### a)- OPCIONES PUT Y CALL, Y FUTUROS.

Este tipo de productos derivados se usan en los seguros de vida (de ahorro o para caso de supervivencia) con garantía de crecimiento sobre índices bursátiles que

<sup>38</sup> Tomados a partir de los Informes anuales del M.E.H., D.G.S.

describimos inmediatamente. Estos seguros que comenzaron en Gran Bretaña, Francia y Suiza, permite asociar el resultado del contrato a las rentabilidades de un índice de bolsa, con la garantía mínima del capital aportado. Por tanto, se limita la pérdida asociada al resultado de la inversión y los índices presentan rentabilidades superiores a la inflación y a las tasas de activos a corto y medio plazo.

Así, los seguros de vida con garantía de crecimiento sobre índices bursátiles, permite al asegurado no soportar el riesgo inherente a la inversión en bolsa.

En cuanto a la prima o precio del seguro está indexada al índice bursátil.

Por otro lado, la garantía es el crecimiento del 100% del índice en su variación positiva, y, en ocasiones incorpora para un período (dos años) un efecto palanca. El efecto palanca consiste en que, si el índice supera un porcentaje en el período (por ejemplo el 45%), este se convierte en derechos adquiridos al vencimiento del contrato, así se protege al asegurado de las fluctuaciones del mercado. El plazo de este tipo de contratos de seguros suele ser de dos, cinco y ocho años (medio y largo plazo).

Este producto, utiliza instrumentos derivados que garantizan la estabilidad de las reservas y, lógicamente, el coste de esta garantía viene determinado por el precio en el mercado de estos derivados. Anteriormente el coste de la garantía venía determinado por los estudios actuariales de asunción de riesgos de acuerdo con modelos de comportamiento de los mercados y de la reserva.

En el caso de que el seguro sea a prima única, se les conoce como bonos a prima única (o periódica).

Respecto a la garantía de supervivencia de estos seguros, puede ser:

- El valor de la rentabilidad del activo asociado (que es un índice de bolsas).

La cantidad garantizada suele ser igual a la cantidad invertida más la rentabilidad del índice bursátil.

El diseño de la operación se completa con:

- \* Opciones tipo *put* con un precio de ejercicio igual a la *cantidad garantizada*
- \* Desde el punto de vista del activo ligado a la prima aportada es la combinación de un bono cupón cero con una opción tipo *call*

Este tipo de operaciones suele necesitar un diseño a medida para cada caso, normalmente se recurre a opciones O.T.C. ("over the counter") adquiridas en bancos de inversión o bien adquiridas por reaseguradoras.

Si existe rescate o garantía de fallecimiento las opciones serán americanas (para el casamiento de flujos de caja).

- Una cantidad garantizada igual a la prima inicial o la prima más un porcentaje anual (también se han comercializado productos con la garantía del IPC).

En este caso, se aplican técnicas de casamiento de flujos.

No obstante, en este producto se distinguen tres tipos de garantías:

- "lock-in guarantees": si el índice supera un porcentaje (por ejemplo, el 25%) del importe inicial durante un momento del contrato, el valor anterior se convierte en la garantía del contrato.
- "rolling guarantees": contratos sin vencimiento, con garantías anuales o trimestrales.
- "lookback guarantees": la garantía del contrato es el valor mayor alcanzado por el índice durante un plazo. Este tipo de contrato es caro.

En cuanto a los tipos de activos en que se invierte, pueden ser una combinación de activos para casar en mayor o menor medida con los compromisos, o bien, una combinación de activos referenciados a un índice.

Ejemplos de dichos activos son los siguientes:

Depósitos que crecen con el índice (agregados).

Valores (índice sobre acciones) garantizando la exposición al índice con una opción put sobre el índice.

Bono cupón cero con una opción call.

Contrato de futuros sobre el índice y opción tipo put sobre el índice.

Bonos y valores combinados en diferentes proporciones que producen un réplica de las alternativas anteriores.

#### b)- WARRANTS.

Los FIM garantizados, normalmente garantizan una rentabilidad del 100% de la revalorización media de una cesta de índices bursátiles (por ejemplo, cesta de índices internacionales formada por S&P 500 de USA, Nikkei-225 de Japón, FTSE-100 de Londres, CAC 40 de París, DAX 30 de Francfort, y SMI 23 Suiza). Para ello, entre los activos de la cartera se incluyen warrants sobre los índices bursátiles (por ejemplo, los seis internacionales anteriores).

Con estos mismos objetivos, de gestión y rentabilidad de las carteras de activos, se comercializan productos financieros sintéticos que combinan depósitos a medio plazo con seguros de vida (de riesgo, para caso fallecimiento).

Estos productos financieros, garantizan la rentabilidad mayor, entre una fija conocida y otra referenciada a un porcentaje de revalorización media de índices bursátiles (por ejemplo, del IBEX 35, o de una cesta de índices bursátiles europeos como IBEX 35 de Madrid, FTSE-100 de Londres, CAC 40 de París y DAX 30 de Francfort, calculando en este caso la rentabilidad media ponderada por una proporción en la cesta de cada índice).

El tipo de producto financiero al que nos hemos referido permite la inversión en bolsa sin riesgo y con garantía de rentabilidad, además de aprovechar las ventajas fiscales de los seguros de vida mixtos.

Se comercializaron, principalmente, antes de la Ley de IRPF de diciembre de 1998 aprovechando las ventajas fiscales para el tomador del seguro mixto, no sólo en la tributación de los rendimientos<sup>39</sup>, sino también en la deducción fiscal por las aportaciones<sup>40</sup>.

Con las mismas ventajas fiscales para el tomador del seguro, se lanzan a principios de 1997 en España, los "unit linked" como fondos de inversión que incorporan seguros de

<sup>39</sup> Para el ejercicio 1997, la fiscalidad de los rendimientos es la siguiente:

Sólo se tributa en los rescates por intereses que tiene la consideración de incrementos de patrimonio. No están sujetos a retención. Tributan al 0% las primeras 200.000 pts. y al 20% el resto, si se mantiene la inversión más de dos años (igual que las plusvalías por venta de acciones).

Por tanto, los seguros de vida mixtos tienen idéntico trato fiscal que los FI pero las primeras 200.000 pts de incremento generado no tributan.

<sup>40</sup> Las aportaciones realizadas a seguros de vida tienen en 1997 una deducción en cuota del IRPF del 10% hasta un máximo de 50.000 pts, si la inversión se mantiene durante un período de 10 años.

vida mixtos (por ejemplo, con garantía de supervivencia y en caso de fallecimiento del 150% del saldo acumulado con un mínimo).

En estos tipos de seguros mixtos a prima única, el titular o tomador puede modificar la estructura de la inversión, pues la entidad que lo lanza pone a su disposición varias carteras de fondos de inversión con distinto perfil de riesgo (distintas proporciones de FIAMM, FIM, fondos en divisas etc.) para que elija, tras un periodo desde la contratación (por ejemplo, seis meses).

Así, es la aseguradora la que invierte en fondos según la elección del cliente o tomador, el cual, sin tener que tributar, cambia su ahorro de una cesta a otra o lo distribuye en diversos porcentajes según sus expectativas.

Con los "unit linked" se obtiene también una ventaja fiscal para la aseguradora que realiza las inversiones, ya que los beneficios que obtiene, con la inversión de la cartera afecta a las provisiones del seguro de vida o matemáticas, no tributan porque los computa como gasto en el pasivo del balance de situación.

Los dos productos de ingeniería financiera, depósitos a medio plazo y fondos de inversión que incorporan seguros de vida, surgen ante la caída de las rentabilidades de los depósitos y de los productos de renta fija en los últimos años que permiten aprovechar como gancho, de rentabilidad alternativa, las ventajas fiscales de los seguros de vida y la inversión en bolsa y en fondos de inversión.

Estos productos, podrían haber entorpecido la reivindicación de muchos profesionales del sector asegurador, en el sentido de que el Gobierno mejorase la fiscalidad de los seguros de ahorro a largo plazo, para su equiparación progresiva con la de planes de pensiones.

La posible desincentivación del Gobierno para mejorar la fiscalidad de los seguros, se podría dar porque el tipo de ahorro no fuese enfocado al largo plazo para la mejora de las rentas de supervivencia (planes de jubilación), sino al corto y medio plazo.

Además, otras desconfianzas institucionales (de la Dirección General de Seguros y el Ministerio de Economía y Hacienda) podrían estar en que los fondos de inversión, que incorporan seguros de vida, no suelen garantizar una rentabilidad mínima al cliente, y que la entidad no tributa por los beneficios de la cartera de inversión afecta a provisiones del seguro de vida.

No obstante, tras la aprobación de la ley de I.R.P.F. en 1998, se vio que la tributación de los seguros mejora en cuanto a las prestaciones (no en cuanto a las primas).

## 2.2.11. EL "CASH FLOW TESTING" EN EL DISEÑO DE PRODUCTOS Y PRECIOS.

Como ya se ha visto al analizar el C.F.M., con las técnicas ALM, la metodología y las aplicaciones informáticas puede adaptarse y ser usadas para establecer los precios de las pólizas de seguros de vida que ofertan las aseguradoras.



Ello se debe, a que las primas son el precio de las carteras de inversión que se obtiene con el casamiento o matching. Esta utilidad de las técnicas ALM, la obtención del precio o prima del seguro, es complementaria a la obtención de la cartera óptima a través de ALM y, es muy importante para las entidades, dada la competencia en precios.

En este sentido, el hecho de realizar un test de flujos de caja o "cash flow testing", que verifique la adecuación de activos a pasivos, debe ser considerado una parte del diseño del producto (póliza) y de los estudios de precios (primas).

Asimismo, el test de flujos de caja, es también un test sobre la adecuación de la participación en beneficios del asegurado, y sobre la adecuación o no de los elementos cubiertos o garantías de las pólizas para el futuro.

Este último test, sobre la idoneidad de las coberturas para el futuro, se incluye también en el diseño del producto o póliza, pues, según el resultado del test, se eliminarán coberturas que por su excesivo riesgo lleven a resultados desequilibrados y, se incluirán nuevas coberturas según los estudios de riesgos.

El test o prueba de flujos de caja "cash flow testing" se usa desde 1990 en U.S.A. y, con él, las aseguradoras reconocieron la importancia de las técnicas ALM en el control continuo de los productos de la cartera de pólizas y el precio de esos productos<sup>41</sup>

También se usan desde hace varios años las técnicas ALM de gestión de activos y pasivos para fijar el precio de los productos (primas de las pólizas).

Como se ha visto en el apartado anterior (ejemplos de seguros de vida y productos sintéticos que garantizan rentabilidad sobre índices bursátiles y otros productos), se ha producido un rápido crecimiento de las ventas de productos con rentabilidad variable y con una garantía mínima en caso de fallecimiento, y más recientemente productos con rentabilidad variable aunque con una garantía mínima de rentabilidad. Estos hechos han obligado al uso de técnicas ALM en el diseño de productos y fijación de precios.

La aplicación de las técnicas ALM es también una parte integral de los productos indexados sobre los precios de las acciones, que es una innovación del sector de seguros de vida (se han visto ejemplos en el apartado anterior). Dichos seguros de vida, son productos que ofrecen la rentabilidad mayor entre una fija y una referenciada a un porcentaje de revalorización de índices bursátiles, como el Ibex, o índices europeos e internacionales.

En algunos países como Canadá y U.S.A., el "cash flow testing", es referido en la regulación como requisito de solvencia, recomendándolo para la valoración de los flujos de caja futuros de activos de la cartera y, para los cambios en las variables para los distintos escenarios futuros.

---

<sup>41</sup> SaiCheong, F. (1995) explica el uso del "Cash Flow Testing" en compañías de seguros de vida.

## 2.2.12. CONCLUSIONES.

En las entidades aseguradoras, la gestión de carteras ha de ser conjunta, de las carteras de activos (inversiones) y de pasivos (obligaciones surgidas de la cartera de pólizas).

Algunos aspectos claves en esta gestión ALM son:

- El análisis de la rentabilidad y el riesgo, para el cual es necesario:
  - Analizar la evolución y las expectativas de los mercados financieros a través de las estimaciones, para cada grupo de activos (a) y para la cartera de inversiones (c), de los rendimientos esperados ( $R_a$ ,  $R_c$ ), el riesgo (desviación típica) de esos rendimientos ( $D_{ta}$ ,  $D_{Tc}$ ), la volatilidad y correlación entre rendimientos ( $\beta_i = \rho_{i,m} (D_{Ti} / D_{Tm})$ ).  
Con estas estimaciones se pueden aplicar los conceptos de cartera eficiente, ratio de Sharpe, CAPM, y APT (que se verán en el capítulo siguiente).  
Por tanto, es necesario aplicar modelos estadísticos para estas estimaciones, así como realizar el análisis bajo distintos escenarios de tipos de interés.
  - El cálculo estadístico necesita la disponibilidad de gran cantidad de datos (en torno a 2000 datos de rendimientos de activos) y además los datos han de estar suficientemente desagregados temporalmente.
  - El análisis de escenarios es fundamental en el C.F.M., en la inmunización financiera de carteras de renta fija y de renta variable.
  - Es necesario el análisis bajo distintos escenarios de cada una de las muchas variables que componen los flujos de caja activos y los pasivos.
  - Cálculos de duración y convexidad (de grupos de activos y de carteras).
  - Cálculo de correlaciones entre tipos de interés de contado y de futuro (para el diseño de estrategias con futuros).
  - *Programas y aplicaciones informáticas para el tratamiento de gran cantidad de datos con modelos avanzados.*
- El análisis del entorno financiero, económico, político, legislativo, demográfico etc.
- El aplicar modelos de optimización de carteras en el C.F.M., en la inmunización de la cartera de renta fija y en la cartera de renta variable.
- Aplicar análisis estadísticos y modelos de optimización para conseguir carteras eficientes que permitan maximizar la rentabilidad para un riesgo dado, o minimizar el riesgo para una rentabilidad dada (las estimaciones necesarias en la búsqueda de la cartera eficiente son  $R_a$ ,  $R_c$ ,  $D_{Ta}$ ,  $D_{Tm}$ ,  $\rho_{i,m}$ ,  $\beta_i$ ).  
Todo ello se verá en el capítulo siguiente.  
(Ejemplo: función objetivo a minimizar la probabilidad de que la rentabilidad sea inferior a un suelo ("floor")).
- La búsqueda de óptimos con programación lineal, por ejemplo, buscar el tipo de interés de cálculo de la provisión de seguros de vida en los que no existe un requisito de tipo de interés máximo. La búsqueda del tipo de interés óptimo con



programación ha sido contemplada en el reglamento español (R.O.S.S.P.) al tratar las operaciones con inversiones específicamente asignadas (casadas, inmunizadas etc.).

Los supuestos de este capítulo dos permiten obtener dicho tipo de interés óptimo.

- La disposición, tratamiento y análisis de una amplia información financiera para la anticipación tanto de los tipos de interés futuros como de los posibles movimientos de la curva de tipos, así como para opinar sobre el diferencial de valores (privados y públicos). Esto es imprescindible para la posible aplicación de estrategias activas en la gestión de carteras de inversiones. Asimismo, es necesario establecer hipótesis sobre la cartera de inversiones, que implica, a su vez, hacer hipótesis sobre la inflación, las reglas de cálculo de los precios de mercado, las tasas de morosidad, las tasas de amortización anticipada, los gastos de inversiones etc.
- La aplicación de modelos de simulación con programas informáticos. Este es el sentido en el que se observa la tendencia tanto práctica, como legislativa, en muchos países de amplia experiencia en el campo del seguro (Alemania, U.S.A etc.). Por ejemplo, son imprescindibles y además es el espíritu del nuevo desarrollo reglamentario español, las simulaciones de los cambios en la curva de tipos de interés, al aplicar estrategias como la inmunización, la inmunización contingente y "horizon matching". Estas estrategias sólo son aplicables si la curva de tipos sufre desplazamientos paralelos.
- Simulaciones para el cálculo del valor en riesgo o VAR ("Value at Risk").
- La revisión de las carteras. Por ejemplo, cada quince días en los seguros en los que existe un requisito de tipo de interés técnico garantizado.
- El uso de derivados. Esta utilización mejora las técnicas de C.F.M., inmunización contingente, e inmunización. El uso de derivados permite disminuir el riesgo de desplazamientos no paralelos en la curva de tipos. En el espíritu del desarrollo reglamentario español está también el uso de derivados para mejorar las técnicas de gestión.

Por otro lado, las aseguradoras pueden adoptar distintas estrategias ante la complejidad de la gestión en un entorno cambiante como el actual.

En este sentido, la gestión de carteras de inversiones puede ser cedida a una entidad gestora especializada (por ejemplo, a una sociedad de valores que forme parte del grupo financiero de la aseguradora).

Las aseguradoras también pueden contratar servicios de gestión ALM con entidades especializadas en gestión financiera (sociedades de inversión, bancos de inversión, sociedades de valores etc.).

La contratación de servicios financieros puede suponer una ventaja competitiva que no exige una elevada inversión en recursos humanos y medios informáticos.

En cuanto a los resultados de la gestión de carteras de inversiones de las aseguradoras, no se debe olvidar la "gestión global de riesgos". Las aseguradoras no sólo gestionan

riesgos financieros (de inversiones o activos) sino que también cubren riesgos actuariales (de las pólizas, pasivos). Así, el resultado financiero y el técnico pueden ser compensados y, dentro del resultado técnico, se pueden compensar los resultados de los distintos ramos en que opere la entidad.

Finalmente, también se podrían compensar todos esos resultados ordinarios con resultados extraordinarios (por ejemplo, por la realización de plusvalías o minusvalías de la compra-venta de valores).



### CAPITULO 3

SEGUROS DE VIDA VINCULADOS A FONDOS DE  
INVERSIÓN (Y OTROS PRODUCTOS AHORRO-  
INVERSION).

CASOS DE GESTIÓN DE CARTERAS DE RENTA  
VARIABLE: ANÁLISIS EMPÍRICO DE FONDOS DE  
INVERSION.



### 3.1. EVOLUCIÓN DE LOS PRODUCTOS AHORRO-INVERSIÓN: COMPETENCIA Y FISCALIDAD

#### 3.1.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Al comienzo de este capítulo, se va a describir la evolución reciente de los productos ahorro-inversión, consecuencia del incremento de competencia, los cambios fiscales y el nuevo entorno.

En los últimos años se han producido cambios importantes en la legislación aplicable al sector asegurador español y europeo. Así, en el plazo de un año y medio, han sido aprobados el nuevo Plan General de Contabilidad de Entidades Aseguradoras (P.G.C.E.A.) en diciembre de 1997, el nuevo Reglamento de Ordenación y Supervisión del Seguro Privado (R.O.S.S.P.) en noviembre de 1998 y la nueva Ley de I.R.P.F. en diciembre de 1998.

Posteriormente, en el Real Decreto de 15 octubre de 1999, se modifica el Reglamento de planes y fondos de pensiones de 1988 y se aprueba el Reglamento, sobre instrumentación de los compromisos por pensiones, de las empresas con trabajadores y beneficiarios. La instrumentación de esos compromisos de empresas se realizará mediante contratos de seguros y planes de pensiones.

Las aseguradoras, además de adaptarse a esta legislación y a sus implicaciones en la gestión, han de asumir el incremento de competencia de empresas financieras y sus productos de ahorro-inversión.

En el primer apartado de este capítulo, se realiza un análisis sobre las consecuencias de los cambios en el entorno y las posibles estrategias y medidas de gestión a adoptar. Entre las conclusiones de dicho apartado, está la previsión de que uno de los productos ahorro-inversión con mayor potencial de desarrollo a partir de 1999, son los seguros de vida ligados a fondos de inversión, "unit link". Como dicho producto está ligado a fondos de inversión, el desarrollo posterior del capítulo va a consistir en el análisis empírico de carteras de fondos de inversión (FI).

La gestión de carteras de seguros de vida ligados a FI, se basa en la selección de FI y de cestas de FI, con la metodología de Markowitz y Sharpe que también será desarrollada.

En este sentido, se realizan dos análisis empíricos de carteras eficientes:

- De todos los FI, "la cartera de referencia" (apartado 3.2 del capítulo).
- De fondos concretos, "normales" y "buenos" (apartado 3.3 del capítulo).

El objetivo de ambos estudios es enfatizar, a través de análisis de gestión de carteras eficientes de FI, el sentido e importancia de la diversificación de las inversiones en FI.

Finalmente, las conclusiones obtenidas con la realización de los dos análisis empíricos, serán comparadas con los productos "unit link" o seguros de vida vinculados a FI que actualmente se comercializan en el mercado asegurador español.

### 3.1.2. LOS SEGUROS DE VIDA LIGADOS A FONDOS DE INVERSION "UNIT LINK"

En 1996, comenzaron a comercializarse en España unos seguros de vida que, a diferencia de los tradicionales, permiten a los clientes decidir sobre los activos en que la aseguradora invierte una parte de las primas pagadas. Son los "unit link" o seguros vinculados a FI o a unidades de cuenta.

La cuota de mercado de estos productos, en España en 1997, estaba en torno al 1% frente al 41% en Gran Bretaña (Gallegos, J. E., 1997), donde, en los años setenta, con altas tasas de inflación y elevada rentabilidad en Bolsa, tuvieron un gran auge. Así, los "unit link" llevan veinte años vendiéndose en Reino Unido y U.S.A.

No obstante, esos seguros, también son susceptibles de desarrollo en épocas de bajas tasas de inflación y baja rentabilidad de los valores de renta fija (como en España en la actualidad). En dicha situación económica, la tendencia de los ahorradores es asumir mayores riesgos a cambio de más rendimiento (característica fundamental de los seguros vinculados).

A medio plazo, a partir de 1999, se espera una evolución importante en España de los seguros vinculados a FI y a índices ("index link"). Las características de este producto son idóneas en el actual entorno financiero y fiscal y se espera un fuerte desarrollo en los seguros individuales y colectivos.

Desde octubre de 1999 se realiza la exteriorización obligatoria y efectiva de los fondos internos que mantienen las empresas para sus trabajadores que, según recoge el R.D. de 15 de octubre de 1999 y la L.O.S.S.P. de noviembre de 1995, se llevará a cabo mediante contratos de seguros o planes de pensiones.

En este sentido, el futuro de los seguros colectivos "unit link" es muy prometedor pues, por una parte, los seguros colectivos tradicionales están poco desarrollados y, por otra parte, ante el entorno actual de bajos tipos de interés (garantizados en seguros tradicionales), se buscan alternativas de inversión con una rentabilidad adicional.

Así, en los "unit link" un porcentaje de la inversión puede estar en fondos o activos de renta variable (divisas etc.) y, el cliente asume la prima de riesgo de la renta variable a cambio de que su cartera sea más rentable.

Este razonamiento financiero, tiene mayor peso para los tomadores de seguros "colectivos" que proporcionan una cobertura de ahorro a la edad de jubilación, pues, en un horizonte temporal a largo plazo, con la rentabilidad adicional obtenida se puede disminuir mucho el coste de los planes de jubilación de empresas.

Por otro lado, el factor que más puede frenar el desarrollo de productos de seguros vinculados a FI e índices, es la crisis bursátil, pero, aunque no se realizasen nuevos contratos, en la cartera de pólizas de las compañías permanecerían los asegurados antiguos.

Los seguros individuales o colectivos "unit link" permiten al tomador invertir de forma diversificada y decidir el perfil de rentabilidad-riesgo de su inversión de modo que se ajuste a sus necesidades de cada momento y a su situación económica y familiar.

Asimismo, permiten al cliente adaptar su estrategia de inversión a la situación del mercado para buscar oportunidades más interesantes según el momento del tiempo.

Estos seguros se dirigen a clientes familiarizados con productos de inversión que tomen sus propias decisiones con el asesoramiento financiero de la aseguradora. Permiten que el tomador participe como protagonista en la inversión.

Normalmente, en los seguros vinculados a FI se pueden realizar cambios en la estructura de inversión. Es decir, permiten distribuir las primas<sup>1</sup> bien entre FI concretos o cestas de fondos (carteras, modalidades o combinaciones de FI, con distinto grado de agresividad), bien entre categorías de FI (mercado monetario, renta fija a largo plazo, mixtas, renta variable, divisa/internacional, Europa etc.). En ambos casos se puede pasar de unas cestas de FI a otras sin tributar (como los fondos paraguas de las Simcav<sup>2</sup> luxemburguesas).

No obstante, aunque los "unit link" permiten cambios de FI, suelen existir límites en cuanto al número de cambios por año para permitir su administración. También puede existir un coste de los cambios.

Además de la ventaja fiscal de no tributar al cambiar de FI o cesta de FI, otra ventaja del seguro de vida vinculado a FI frente a los FI es la posible comercialización puerta a puerta del seguro.

Para la contratación de los "unit link" se suelen exigir:

- Una prima inicial mínima. En ocasiones son seguros a prima única. Unos importes mínimos de las primas adicionales.
- Un límite mínimo en la cuantía de cada modalidad de inversión y para el cambio o redistribución de la inversión.

En cuanto al funcionamiento administrativo de los seguros, individuales o colectivos, vinculados a FI, es como el de una cuenta corriente, de este modo, el cliente conoce periódicamente su posición en FI y los traspasos que ha realizado entre dichos fondos.

<sup>1</sup> La prima de ahorro se destina al FI o cesta de FI escogida por el tomador, por eso, los seguros de vida ligados a FI se denominan también seguros en participaciones: las primas quedan afectas a participaciones en FI. También se les conoce como seguros en unidades de cuenta.

<sup>2</sup> Simcav (Sociedades de inversión mobiliarias de capital variable): S.A. con una política muy similar a un Fondo de Inversión pero los partícipes pertenecen a la Junta de Accionistas.



Los seguros colectivos "unit link" son como planes de aportación definida, que funcionan como una cuenta corriente con directrices de inversión ("investment guidelines") por parte del tomador. El tomador selecciona y mueve sus inversiones en renta variable, renta fija, mercados monetarios etc., según las expectativas del mercado (bajistas, neutras y positivas) y su perfil (conservador, medio y agresivo).

El inversor recibe información transparente de sus movimientos, saldos y gastos, en formato de cuenta corriente y cuenta de valores. Además, se suele enviar al cliente periódicamente, un extracto con la rentabilidad del fondo o de cada uno de los FI en que sus primas estén invertidas y, su rentabilidad global.

Aunque las redistribuciones de las inversiones (primas) entre FI o cestas de FI, no tiene implicaciones fiscales, es decir, cambiando de modalidad de inversión no se genera rendimiento y sólo se tributa en el rescate, a partir de febrero de 1999, sobre los rendimientos de capital generados por los rescates se practicará una retención a cuenta del I.R.P.F. del 25%.

Otra ventaja fiscal del seguro vinculado a FI, frente a los FI, son las reducciones que se aplicarán a partir de 1999 sobre los rendimientos del seguro, en función del plazo de pago de primas (reducción del 30%, 60% y, 70%, si el plazo es mayor de 2, 5 y 8 años respectivamente).

Pensando en las ventajas fiscales, los seguros vinculados a FI se lanzan para inversiones a medio y largo plazo y, el vencimiento de los contratos suele ser indefinido (fijado por el cliente) o a plazo fijo.

Normalmente, en las pólizas de seguros vinculados a FI se permiten rescates ya sean totales o parciales, a partir de unos plazos (por ejemplo, uno y tres años respectivamente). El capital de fallecimiento puede ser variable (normalmente si ocurre antes de los 65 años) en función del valor del fondo más un capital o un porcentaje del fondo (por ejemplo, el 110% de los fondos acumulados) o de la prima única satisfecha, y, también puede ser constante o fijo.

En cuanto a los rescates, en los "unit link" se suele premiar, con la concesión de bonos y beneficios adicionales, la persistencia de los tomadores que continúen manteniendo las pólizas con unas duraciones determinadas.

El valor rescatable por el asegurado es el valor del fondo, es decir, el de las "unidades" o participaciones en FI adquiridas con sus primas valoradas a precio de venta, pero, se aplica una penalización. Dicha penalización impide que los tomadores con fines especulativos contraten estos seguros. Normalmente la penalización se expresa según criterios comerciales de forma positiva (por ejemplo, el derecho de rescate es el 90% del fondo a partir del cuarto año).

Cuando es posible el rescate parcial, si el tomador invirtió en más de un fondo, elegirá el fondo del que rescata o bien si rescata de todos (de cada uno por importe proporcional al valor del fondo).

En cuanto a los "valores" de rescate, es difícil que sean conocidos por el asegurado permanentemente pues, el número de unidades o participaciones que se le asignan va cambiando con los movimientos de pago de primas, imputación de gastos, cobertura de riesgo o fallecimiento etc.

Por otro lado, dado que los valores de rescate son netos de comisiones y recargos, es importante analizar el sistema de amortización de los gastos de gestión<sup>3</sup> (a través de la aplicación de una parte de la prima pagada).

Así, se tendrá en cuenta que en todos los seguros mixtos y, entre ellos, en los "unit link", la prima comercial se aplica:

- parte a la cobertura del riesgo de fallecimiento,
- parte a la cobertura de ahorro (a la asignación de las participaciones en FI en los "unit link"),
- parte a la cobertura de gastos de gestión,
- parte a la cobertura de gastos de distribución y,
- parte para proporcionar un margen del beneficio a los asegurados (como suele ocurrir en los seguros tradicionales en los que la aseguradora gestiona su cartera de activos).

La forma de imputar los gastos es importante pues afectará al diseño final del producto, a la transparencia de la información facilitada al tomador, a la dificultad de explicación del sistema de amortización de gastos, a la imagen que el cliente obtiene del producto y, a la rentabilidad del seguro.

A efectos comerciales, lo más idóneo puede ser que, la parte de prima dedicada a la cobertura de ahorro o a asignar participaciones a los asegurados, sea mayor en los primeros períodos del seguro, de modo que no se carguen los gastos al inicio de contrato sino periódicamente (incluso hasta el final del seguro). De esta forma se evitan capitales iniciales negativos (debido a la cobertura de fallecimiento y los gastos), aunque, se incrementa el coste para el cliente por los intereses generados por las amortizaciones de gastos pendientes.

Otra posibilidad, sería dedicar el total de las primas iniciales a la cobertura de ahorro o adjudicación de participaciones al cliente, generándose mayores rendimientos de su fondo que, posteriormente, se aplican a cubrir los gastos.

No obstante, esta última opción significaría para el asegurado que su fondo y los valores de rescate crecen menos que la rentabilidad de mercado.

Normalmente, en los seguros vinculados a FI comercializados en España, los recargos de gestión se aplican mensualmente (o anualmente) siendo uno fijo y otro variable en función del valor del fondo.

En otras ocasiones los costes de gestión se fijan según la complejidad de la gestión financiera de los FI, determinándose unos porcentajes mínimos y máximos sobre el

---

<sup>3</sup> Gallegos, J.E., Op. Cit.

valor acumulado del fondo. Esto ocurre cuanto se trata de fondos internos, es decir, que la titularidad de los activos que integran los fondos es exclusiva del asegurador.

Además, se suelen incluir unos gastos de administración que se cobran normalmente cuando el número de redistribuciones de la inversión supera uno fijado.

Respecto a estos últimos gastos que se cargan por el cambio de carteras de inversión, y que cubren el servicio prestado por el asegurador en la administración del fondo y en la selección de inversiones, es posible que la entidad no los gire sobre el cliente pues los gastos han de amortizarse de la forma más comercial posible sin perjudicar el diseño del producto.

En este sentido, la entidad puede cubrirlos a través del margen obtenido por la diferencia entre la prima pagada por el asegurado afecta a sus participaciones y el precio de adquisición de las participaciones que pago previamente la aseguradora (por ejemplo, el 95% de cada prima pagada periódicamente por el asegurado, se invierte en el fondo).

No obstante, hay que tener en cuenta que según los FI que integran las distintas cestas o modalidades de inversión entre las que puede elegir el tomador, la comisión total en esas cestas o carteras será creciente con su mayor riesgo-rentabilidad (por ejemplo, 0,75% en la cesta de activos del mercado monetario, 1,45% en la cesta de renta fija, 1,95% en la cesta de renta variable).

Otros posibles gastos de administración, son los que cubren los movimientos del fondo por los valores garantizados: rescates parciales o totales y, si se recogen en el contrato, los valores de reducción y anticipo.

Finalmente, también podrían existir costes de suscripción, fijados como un porcentaje de la prima inicial hasta una cuantía límite (por ejemplo, 1% hasta dos millones de pts y 0,25% sobre el exceso y demás primas).

### **3.1.2.1. COMPARACIÓN DE LOS SEGUROS DE VIDA TRADICIONALES Y LOS VINCULADOS A FONDOS DE INVERSIÓN**

Entre las diferencias de los seguros vinculados a FI y los seguros de vida mixtos tradicionales destacan las siguientes:

- A-** Los seguros, individuales y colectivos, vinculados a FI permiten a los tomadores seleccionar las inversiones en las que la aseguradora va a materializar las provisiones resultantes de las primas pagadas. Es decir, el cliente puede acordar con la aseguradora la combinación de activos ("asset mix") y, la entidad de seguros gestiona sus inversiones.

Por el contrario, los seguros tradicionales invierten todas las primas de las pólizas de la misma clase en el mismo fondo o activos de la cartera de inversiones de la aseguradora.

El hecho de mantener seguros vinculados en la cartera de pólizas de una aseguradora, tiene una dificultad adicional para la entidad porque, normalmente, no

quiere asumir grandes riesgos distintos del riesgo técnico del negocio asegurador (por ejemplo, riesgos financieros). El problema aparece cuando existen impagos de alguna de las primas periódicas previstas pues, la entidad habrá adquirido más participaciones de las que podrá asignar a los asegurados y esos clientes (y no la aseguradora) habían elegido el riesgo de la inversión.

- B-** Tanto en los seguros de vida clásicos como los vinculados a FI se aplica la teoría aseguradora tradicional para el cálculo de primas de riesgo (parte de prima comercial que cubre fallecimiento). Este cálculo se realiza para un tipo de interés técnico estimado como rentabilidad de las provisiones.

Ahora bien, para el cálculo de la prima de ahorro (parte de prima comercial para cubrir los capitales garantizados en caso de supervivencia o cobertura de ahorro), en los seguros de vida clásicos se aplica la teoría aseguradora para un tipo de interés técnico garantizado mientras que, en los seguros individuales y colectivos vinculados a FI<sup>4</sup> es aplicable también la Teoría de los FI y, el tipo de interés no está garantizado.

En este sentido, en la selección y oferta de carteras de FI por parte de las aseguradoras la tendencia ha de ser, en el marco de la Teoría de FI, la búsqueda de carteras eficientes con máxima rentabilidad para el mismo nivel de riesgo.

Sin embargo, como se verá en otros apartados del capítulo, es dudosa la aplicación de la teoría de FI pues, los seguros vinculados a FI que se están comercializando actualmente en España, permiten la elección entre cestas compuestas por pocos FI (dos, tres, cuatro, seis, once)<sup>5</sup> de las distintas categorías y, las gestoras de esos fondos suelen ser las mismas, dos o tres Sociedades que, normalmente, son sociedades del grupo de la aseguradora.

Por tanto, la selección y diversificación de los fondos<sup>6</sup> que componen las cestas o carteras, así como las Sociedades Gestoras de los FI, debe ser mejorada en el futuro.

En este sentido, en los siguientes apartados del capítulo se realizan análisis empíricos sobre la selección y diversificación de carteras de fondos españoles.

- C-** Algunos seguros de vida tradicionales garantizan un interés mínimo fijo o variable anualmente (por ejemplo, en 1999, para algunos seguros de ahorro, el tipo de interés técnico garantizado es el 2% y, para otros la TAE es el 2,5%). En estos seguros clásicos el tipo de interés es igual para todas las pólizas de similares características.

Sin embargo, en los seguros de vida individuales y colectivos vinculados a FI, el riesgo de la inversión corre a cargo del tomador y, por tanto, la aseguradora no garantiza el interés técnico sino que la rentabilidad está indexada a la modalidad de

<sup>4</sup> El cálculo de la prima de ahorro (supervivencia) se realiza mediante iteraciones matemáticas a partir de los datos de los valores liquidativos de los FI.

<sup>5</sup> En Gran Bretaña la media supera los 20 fondos. Un ejemplo de "unit link" comercializado en Alemania por el Grupo Deutsche Bank: "Investment-Plus", permite al cliente la elección entre 16 FI (1 FII, 2 FIAMM, 4 FIM renta fija, 5 FIM renta variable y, 4 fondos internacionales de distintos países).

<sup>6</sup> Posteriormente se describen los nuevos fondos de inversión que se desarrollaron en 1999.

inversión que elija el tomador, es decir, la rentabilidad es distinta según las cestas de FI que elija y su peso sobre el fondo total de ese cliente.

Estos rendimientos indexados de la inversión, son reinvertidos en el propio fondo, para aumentar el valor de las participaciones, o bien cubren gastos.

Así, una dificultad para la aseguradora es que la valoración de las participaciones en fondos de valores cotizables, debe realizarse diariamente<sup>7</sup> por la necesidad de estimar los valores de rescate y el valor del fondo en todo momento.

La valoración diaria es fundamental porque el plazo para el pago de los valores garantizados de rescate suele estar en torno a dos días y, si no se valora el fondo diariamente, o bien la entidad, o bien el conjunto de partícipes, soportarían el coste de la diferencia de valoración entre la fecha de pago del rescate y la fecha de la próxima valoración del fondo acumulado.

Además, otro problema adicional para las aseguradoras que comercializan "unit link" es la necesidad de publicación en prensa del valor de las unidades de los fondos. Dicha publicación es necesaria para garantizar la transparencia y comunicar a los asegurados la rentabilidad de los fondos en los últimos periodos.

- D-** En el P.G.C.E.A. de 26 de diciembre de 1997 y el R.O.S.S.P. de noviembre de 1998, se contemplan las partidas de provisión técnica del seguro de vida, provisión matemática y, provisión técnica relativa al seguro de vida cuando el riesgo de la inversión lo asume el tomador del seguro (para los seguros de vida vinculados a FI o "unit link").

No obstante, en la contabilidad de las provisiones matemáticas no existen grandes diferencias entre los seguros asociados a unidades o vinculados a FI y los tradicionales. En ambos, la provisión matemática recoge las obligaciones futuras del asegurador frente al tomador, y consta en el pasivo del Balance de Situación. La cuantía de dicha provisión, en los seguros de vida vinculados a FI corresponde al valor equivalente al número de unidades asignadas a los clientes a precio de venta del cierre de ejercicio. Sin embargo, en los seguros de vida tradicionales la cuantía de la provisión es el valor actual actuarial de las obligaciones futuras del asegurador (por la cobertura de ahorro y de riesgo) menos el valor actual actuarial de las obligaciones del tomador (por las primas pendientes de pago), utilizando, para el cálculo de los valores actuales, el tipo de interés técnico garantizado.

*En los seguros clásicos el tipo de interés técnico garantizado ha de ser inferior a la rentabilidad esperada de las inversiones ( $i < r$ ) y, esta restricción condiciona la política de inversiones (enfocada normalmente a valores de renta fija a corto plazo). Asimismo, dicho tipo, determina el valor de los pasivos (provisión matemática) y, este valor de los pasivos determina el valor de los activos (inversiones en las que se materializan las provisiones). Por tanto, el asegurador soporta el riesgo de que la rentabilidad de los activos no sea superior al tipo de interés garantizado (soporta el riesgo financiero además del actuarial).*

<sup>7</sup> Gallegos, J.E. Op. Cit.



La situación anterior, no se produce en el caso de los seguros vinculados a FI, pues, como no existe un interés garantizado, es el valor de los activos o FI el que determina el valor de los pasivos (la provisión). En los seguros vinculados es el tomador quien soporta el riesgo de la inversión o riesgo financiero y, el asegurador únicamente soporta el riesgo actuarial en cuya cobertura puede especializarse.

Por lo tanto, en los seguros vinculados a FI se elimina la restricción de la gestión de carteras de los seguros tradicionales: conseguir una rentabilidad de los activos superior al interés técnico garantizado.

Ello es debido a que en los "unit link" el tipo de interés técnico no se utiliza en la estimación los pasivos u obligaciones pendientes de la entidad por la cobertura de ahorro (supervivencia) sino que, se usa para el cálculo de la prima, la prestación de fallecimiento y como una referencia para la rentabilidad de las carteras.

Así, si el asegurador que ofrece seguros vinculados se aproxima en la estimación del tipo de interés técnico a la rentabilidad que obtendrá de la inversión, puede ofrecer las mismas coberturas que los seguros clásicos pero a precios más competitivos (pues, para la estimación de las primas actualizando las prestaciones futuras, el tipo de interés aplicado sería superior).

Además de las provisiones, otras partidas de interés recogidas en el Plan Contable a efectos de la gestión de inversiones que realiza la aseguradora por sus pólizas de seguros de vida clásicos, son las relativas a contratos "swap" y productos derivados (por ejemplo, "opciones compradas" y "opciones vendidas").

En este sentido, en los seguros de vida vinculados a FI, de la gestión de dichos fondos se suele encargar otra Sociedad (Gestora), pertenezca o no al mismo grupo que la Entidad de Seguros.

### 3.1.3. LA ACTUALIDAD DE LAS ASEGURADORAS: RENTABILIDAD Y RIESGOS LEGALES Y DEL ENTORNO.

La rentabilidad de las inversiones obtenida por las aseguradoras no se va a ver afectada únicamente por la tendencia de rentabilidad de los distintos mercados financieros, sino también, por la reacción ante los riesgos de carácter legal del entorno actual que pasamos a comentar.

En primer lugar, la adaptación contable tras la aprobación del P.G.C.E.A. se verá afectada también, por la posibilidad de llevar la contabilidad duplicada en pesetas y en euros a partir del 1 de enero de 1999.

Así, una primera alternativa de decisión para la Dirección es esperar hasta el 1 de enero del 2001 como máximo para la aplicación del euro como moneda única, lo cual, tiene ventajas como las siguientes:

- La posibilidad de analizar los resultados que van obteniendo las entidades que decidieron no esperar hasta esa fecha.

Aprovechar las mejoras de los programas informáticos como consecuencia de las dificultades prácticas detectadas desde el 1 de enero de 1999.

En segundo lugar, las aseguradoras han de adaptarse a la aplicación de nuevas restricciones en la gestión, consecuencia de los requisitos exigidos en el R.O.S.S.P publicado en B.O.E. de 25 de noviembre de 1998.

En este sentido, la rentabilidad garantizada en algunos seguros de vida será el tipo de interés técnico asegurador calculado como está previsto en el Reglamento es decir, como la TIR media ponderada (de los tres años anteriores, con una ponderación del 50% el año inmediatamente anterior, 30% y, 20%) de los valores de Deuda Publica a plazos superiores a 5 años.

No obstante, para la parte de la cartera de pólizas de seguros de vida cuyas primas estén invertidas en inversiones casadas e inmunizadas, se puede aplicar como tipo de interés técnico asegurador para el cálculo de la provisión del seguro de vida, la TIR de los activos afectos a la provisión.

En este último caso el valor de rescate del seguro se estima como el valor de mercado o de reembolso estimado para las inversiones o activos afectos a la provisión de seguros de vida.

En tercer lugar, otros riesgos de carácter legal y fiscal a que se enfrentan actualmente las aseguradoras son las modificaciones de la Ley de Reforma de I.R.P.F. aplicable a partir del 1 de enero de 1999. Esta Reforma llevará al cambio de las condiciones tanto de las pólizas comercializadas por entidades del ramo de vida, como de otros productos de ahorro-inversión distribuidos por otras entidades financieras como Bancos, Entidades Gestoras de Instituciones de Inversión Colectiva (E.G.I.I.C.) etc.

Por otro lado, hay que añadir a los riesgos legales contemplados, que la adaptación a los riesgos de un entorno más competitivo, es una de las causas de la aparición de nuevos seguros de vida y la mejora de los productos tradicionales existentes.

En este sentido, debido a la gran competencia con otros activos de captación de ahorro como los depósitos, los FI y los fondos de pensiones, las nuevas pólizas de seguros de vida han de permitir al cliente la obtención de rentabilidades superiores.

Los aspectos relativos a estos productos de ahorro-inversión y a la competencia entre ellos son los que se desarrollan a continuación.

### 3.1.4. FISCALIDAD DE LOS SEGUROS DE VIDA Y FONDOS DE INVERSION

En el actual entorno económico europeo de tipos de interés, las bajas rentabilidades de los activos menos arriesgados y las diferencias en el tratamiento fiscal

de los productos financieros de ahorro-inversión son los elementos decisivos a la hora de competir en la captación de ahorro.

La Ley 40/1998 de 9 de diciembre, de I.R.P.F. (BOE 10/12/98) convierte a las pólizas de seguros de vida y fondos de pensiones en inversiones con mayor rentabilidad financiero-fiscal<sup>8</sup> comparadas con FI en las mismas condiciones de rentabilidad, cuando la inversión se realiza a medio y largo plazo (a más de dos años). Esto es debido a las condiciones de cómputo de los rendimientos pues, en pólizas individuales de seguro de ahorro las prestaciones cobradas tributan como rendimiento de capital mobiliario como se describe seguidamente:

- En contratos de seguros de rentas inmediatas, si el cobro se realiza en forma de renta, los rendimientos son los siguientes porcentajes de la anualidad:

- Si cobra una renta vitalicia el rendimiento es el porcentaje de la anualidad que va del 45% al 20% en función de la edad que tenga el perceptor de la renta (si la edad es inferior a 40, entre 40 y 49, entre 50 y 59, entre 59 y 69, y más de 69 años, los porcentajes son del 45, 40, 35, 25, y 20 respectivamente).

Si cobra una renta temporal, el porcentaje de la anualidad va del 15% al 42% en función del plazo del contrato (si el plazo es inferior o igual a 5 años, superior a 5 e inferior o igual a 10, superior a 10 e inferior o igual a 15, y superior a 15, los porcentajes son 15, 25, 35, y 42 respectivamente).

- En contratos de seguros de rentas diferidas, si el cobro se realiza en forma de renta, el rendimiento es la anualidad por los porcentajes anteriores (según sea la renta vitalicia o temporal) incrementados en la rentabilidad obtenida hasta la constitución de la renta.
- Si el asegurado ejerce el derecho de rescate o cobra la prestación de ahorro como capital, el rendimiento de capital es el capital cobrado deducidas las primas pagadas. En cuanto al cobro de la prestación (no los rescates), al incluir los rendimientos en la base imponible se computan con reducciones que van del 30% al 70% en función de si el plazo del contrato es superior a un número de años (30% para 2 años, 60% para 5 años, y 70% para 8 años).

Por lo tanto, las pólizas de seguros de vida de ahorro o mixtos, que se comercialicen desde 1999, pueden aprovechar mayores rentabilidades financiero-fiscales, en función de los distintos plazos de la inversión, de las distintas edades a las que perciban rentas y, de la forma de cobro de la prestación.

Así, las aseguradoras de vida han de diseñar sus productos a distintos plazos y con diferentes formas de cobro de prestaciones según se dirijan a distintos segmentos de población, de acuerdo con la edad del cliente.

<sup>8</sup> Para Bases Liquidables (descontados los mínimos familiares y personales) superiores a 4,1 millones de pesetas.



En cuanto a los FI, siguen manteniendo en la Ley 40/1998 la consideración de ganancia patrimonial, no tributando hasta su venta, pero, desaparecen algunas ventajas como la aplicación de coeficientes correctores de la inflación y la no sujeción para las transmisiones onerosas que no superan 500.000 pts. anuales.

Así, los FI podrán tener mayor rentabilidad financiero-fiscal<sup>9</sup> que los seguros de vida, cuando al vender las participaciones tienen menos de dos años de antigüedad, es decir, a corto plazo, en cuyo caso la ganancia forma parte de la base liquidable general y tributan de acuerdo a la escala general.

Sin embargo, a medio y largo plazo, es decir, cuando al vender las participaciones su antigüedad es superior a dos años, también tributan como ganancia patrimonial por la diferencia entre el valor de venta y el de compra pero, en la base liquidable especial tributando al 20%. (En cuanto a la aplicación de coeficientes reductores se diferencia entre las inversiones realizadas antes del 31/12/1994, antes de 1996 y después de 1996)

Por otro lado, en el momento de la venta del fondo de inversión se establece una retención del 20%, lo cual tendrá un efecto negativo mayor sobre los inversores que vendan fondos fiamm en relación a los fondos mixtos y de renta variable.

### 3.1.5. CLASES DE FONDOS DE INVERSION Y OTROS ACTIVOS PARA LA DIVERSIFICACION DE CARTERAS DE LAS ASEGURADORAS

El tratamiento fiscal descrito incentiva a Bancos, Cajas, Entidades Financieras y Aseguradoras, al lanzamiento de una gran gama de nuevos productos y, al diseño de nuevos FI, depósitos, seguros y fondos de pensiones.

Como consecuencia de ello, existen en el mercado FI más sofisticados que los tradicionales FIM, FIAMM, FII, SIM, SIMCAV, y SII, de los cuales algunos<sup>9</sup> se desarrollan durante 1999:

- Fondos garantizados de renta fija, que garantizan el capital aportado más una revalorización fija.
- Fondos garantizados de renta variable que garantizan el 100% de la inversión y una revalorización variable en función de la evolución de un índice. Utilizan derivados, swaps etc. para asegurar el porcentaje de revalorización de un índice.
- Fondos garantizados de renta variable cuya rentabilidad se obtiene de varios índices tomando determinados porcentajes de los mismos (\*).
- Fondos garantizados que ofrecen un objetivo de tipo de interés fijo anual condicionado por el comportamiento de una referencia y si no se alcanza el objetivo el partícipe recibe el capital inicial (\*).
- Fondos índice que replican la evolución de un índice de referencia a través de gestión pasiva o adquisición de valores del índice en la misma proporción en la que se ponderan en el índice.
- Fondos paraguas que permiten cambiar la cesta de fondo sin tributar.

<sup>9</sup> Los señalados con (\*).

- Hedge funds, especializados en combinar dos técnicas de inversión como tomar prestado un activo y venderlo con el objetivo de poder comprarlo más barato antes del momento de pago al prestador (short selling), con el objetivo de reducir el riesgo y apalancamiento, y comprar activos con dinero prestado, para conseguir un aumento de rentabilidad. (Por ejemplo, comprar acciones infravaloradas y vender una cesta de acciones sobrevaloradas para protegerse contra una caída del mercado).  
Fondos sectoriales europeos y globales que invierten en sectores (\*).  
Fondos de fondos, que invierten en una cesta de fondos de forma fácil y cómoda.(\*).
- Fondos nodriza, Master-feeders o Fondos subordinados, que son un caso particular de los fondos de fondos. Son fondos que invierten en otro fondo principal o master (\*).
- Fondos Profesionales o Institucionales, sólo para inversores institucionales o profesionales(\*).  
Fondos en derivados (\*)
- FI no cotizados<sup>10</sup>, que implican asumir el riesgo de iliquidez y plantea problemas en el cálculo del valor liquidativo diario. Por tanto, no se prevé un gran desarrollo inmediato de estos fondos (\*).

Además, los FI nacionales, las S.I.C.A.V., y los FI de gestoras internacionales o fondos extranjeros, amplían las posibilidades de diversificación tanto geográficamente como por activos.

Así, los inversores pueden elegir entre FI gestionados por entidades internacionales de renta fija y de renta variable que invierten en países desarrollados o en mercados emergentes. Estos fondos extranjeros han tenido un progreso espectacular durante 1998 y 1999 y es previsible que continúe dado que los inversores demandan productos más especializados y de mayor riesgo.

En cuanto a la selección de inversiones en estos fondos extranjeros y Sicav, además de la divisa, es necesario cuantificar las comisiones de entrada o suscripción y salida o reembolso que se suelen aplicar (no suelen existir en los fondos nacionales), y las comisiones de gestión y depósito (normalmente inferiores a las de los fondos nacionales).

La continua ampliación de la gama de FI es de especial relevancia para las aseguradoras, no sólo para el análisis de los activos financieros disponibles para la diversificación de sus carteras sino también, para estudiar que productos de ahorro-inversión son más demandados por los clientes y más desarrollados en su diseño técnico y en la gestión de sus inversiones, en el marco del "benchmarking", analizar y copiar lo que hace el mejor competidor.

Por tanto, a las aseguradoras les interesa analizar en que sentido se dirige la especialización y sofisticación de dichos productos de Instituciones de Inversión Colectiva (IIC) y, cuáles son las nuevas técnicas aplicadas por los gestores de sus carteras.

<sup>10</sup> La regulación de los fondos de fondos, fondos subordinados, fondos no cotizados y fondos para profesionales se recoge en la Ley 37/98 del mercado de valores.

En cuanto a la diversificación de la cartera de inversiones de las aseguradoras, aunque no es previsible la evolución inmediata de los fondos de valores no cotizados, es interesante destacar el contenido de valores no cotizados de la Base de Datos de la Agencia Nacional de Codificación de Valores a 31/12/99 (CNMV):

En cuanto al total de activos, que asciende a 15.137, sólo 4.681 son cotizados y, las acciones, renta variable y participaciones en FI suponen 11.635 valores de los cuales sólo 1.402 son cotizados (un 12%).

No obstante, el principal inconveniente de la inversión en valores no cotizados es la posible iliquidez en el momento de su realización. Esta característica puede ser subsanada por las aseguradoras cuando la inversión está afecta a pólizas de vida a largo plazo pues se podría dar un plazo antes de los vencimientos para convertir en liquidez los valores.

Otra dificultad de la inversión en los fondos de valores no cotizados es el cálculo del valor liquidativo diario. Este inconveniente se supera al establecer, en Circular de la CNMV, los criterios de valoración y las obligaciones informativas de las compañías.

Por otro lado, un dato interesante en cuanto a la diversificación de las carteras de inversiones de seguros de vida vinculados a FI es la existencia de más de 3.000 FI (a mediados de 1998).

También destacan los siguientes datos<sup>11</sup>, a efectos de diversificación de las inversiones de primas de seguros de vida tradicionales.

El porcentaje que sobre el total de obligaciones, representan las que cotizan es 89% (605 obligaciones cotizadas), el de pagarés es 99,8% (894), y el de opciones el 100% (1.034). Estos tres valores son los mayoritarios en número después de acciones, participaciones en FI y resto de renta variable.

Del resto de valores codificados en la Agencia, los más numerosos son la Deuda del Estado, CCAA y Organismos Autónomos dependientes (total 458 valores, de los cuales el 95% cotizan), cédulas (109, y un 43% cotizan), bonos (201, y un 77,6% cotizan), warrants y derechos (17 y un 35% cotizan), Letras del Tesoro (45, todas con cotización), futuros (13, todos con cotización).

A partir de estos datos se puede deducir que, la mayor posibilidad de selección de valores distintos para las carteras se encuentra en las acciones y los FI tradicionales y nuevos, obligaciones, pagarés, opciones y deuda (en este orden).

De los activos citados, los más idóneos para el "casamiento" de los flujos activos con los flujos pasivos de operaciones de las aseguradoras de vida con pólizas tradicionales a largo plazo, son los bonos y las obligaciones.

En cuanto a las opciones, además de permitir la cobertura de parte de la cartera ante riesgos importantes como el de variación de tipos de interés, tienen también importancia

<sup>11</sup> Agencia Nacional de Codificación de Valores. 31/12/1999.

en carteras "inmunizadas" de seguros tradicionales pues permiten cambiar con facilidad la Duración de las inversiones o activos.

Finalmente, comentar que la inversión máxima en "valores negociados en mercados no regulados" es el 10% de las provisiones técnicas a cubrir (R.O.S.S.P de 20 de noviembre de 1998).

### 3.1.6. OTROS PRODUCTOS EN COMPETENCIA, FISCALIDAD.

Para competir en mejores condiciones con los FI garantizados y fondos índice, el mercado bancario está diseñando nuevos depósitos que permiten ofrecer rentabilidades superiores como las referenciadas a índices bursátiles.

En cuanto al tratamiento fiscal de los depósitos, a partir del 1 de enero de 1999, podrán ser objeto de una reducción del 30% si la duración del contrato es de más de dos años (también aplicable en seguros de vida).

Una ventaja de los depósitos y los contratos de seguros, frente a los planes de pensiones, es la posible recuperación de la inversión en cualquier momento.

No obstante, en el diseño y comercialización de productos de seguros de vida y fondos de pensiones se podrá aprovechar el mejor tratamiento fiscal (a partir del 1 de enero de 1999) en función de que la prestación sea una renta o un capital, de los plazos de las operaciones, y de la edad en que los inversores cobren las prestaciones.

Otros aspectos fiscales compartidos por depósitos, FI y contratos de seguros es la aplicación a partir de 1999 de retenciones sobre los rendimientos generados aunque, a medio plazo, será necesario unificar nuestra fiscalidad con el resto de países del Espacio Económico Europeo, para evitar la adquisición directa de estos productos en otros países europeos que no apliquen retenciones.

Algunos aspectos aprovechables para la captación de ahorro mediante depósitos bancarios son, la reducción en la base sometida a tributación del 30% para los emitidos a más de dos años y, la ventaja comparativa de las retenciones sobre rendimientos que pasa del 25% en 1998 al 18% en 1999.

Así, en el Real Decreto 2717/1998, de 18 de diciembre por el que se regulan los pagos a cuenta en el I.R.P.F., en el art. 17 menciona que el importe de las retenciones sobre rendimientos de capital mobiliario, si el rendimiento se obtiene por la cesión a terceros de capitales propios la retención es el 18% , y con carácter general es el 25%.

Además, en dicho Real Decreto y en la Ley 40/1998 de 9 de diciembre de I.R.P.F., se fija la retención sobre ganancias patrimoniales (FI) que es el 20% y la retención sobre rendimientos de capital (contratos de seguros) que es el 25%.

En este sentido, hay que tener en cuenta que los activos sujetos a retención implican una molestia pero, la retención es sólo un pago a cuenta y, lo importante es la rentabilidad financiero-fiscal como resultado final.

### 3.1.7 CONSECUENCIAS DE LA COMPETENCIA PARA LA GESTION DE ASEGURADORAS DE VIDA.

En un entorno de gran competencia en productos de ahorro-inversión, las aseguradoras están mejorando las condiciones de sus productos de seguros de vida en cuanto a los siguientes aspectos:

a)- Pago de primas, ofreciendo más flexibilidad al permitir cambios en:

La periodicidad del pago.

La cuantía de los pagos (aumentos y disminuciones).

- Aportaciones extraordinarias o adicionales.

La interrupción del pago para posteriormente continuar o no.

La cobertura por fallecimiento (con aumentos de capital garantizado limitado a un importe o a una edad).

La relación de las coberturas de ahorro y de riesgo.

La posibilidad de varios rescates parciales si se dan determinadas condiciones.

La flexibilidad puede permitir a las compañías de seguros adaptarse fácilmente a las condiciones del mercado, sin hacer muchos cambios.

A mayor flexibilidad en el pago de primas disminuirá el número de pólizas canceladas aunque, esta correlación conlleva también riesgos para la entidad pues ha de cambiar sus estimaciones sobre probabilidades de rescate y esos cambios pueden llevar a desviaciones respecto a la realidad.

b)- Gastos de gestión:

Mayor transparencia en la información sobre los mismos.

Minimizarlos, pues el Asegurador tiene la posibilidad de:

Aplicar modelos actuariales rigurosos que minimicen esos gastos.

Cubrirlos con márgenes implícitos en las tablas de mortalidad y con los márgenes financieros obtenidos de la gestión de su cartera de activos.

c)- Rentabilidad:

Permitir al cliente que asuma el riesgo de inversiones más rentables. Así, la aseguradora cede el problema de selección de inversiones al tomador y no garantiza un interés (Por ejemplo, seguros en unidades de cuenta o vinculados a FI).

- Fijar extratipos garantizados anualmente. Garantizando un interés mínimo y otro adicional a corto plazo, concentrando las inversiones de las provisiones del seguro de vida en el corto plazo.
- Incorporar en las pólizas cláusulas de participación en beneficios generosas. De esta forma, si el seguro incluye participación en beneficio por no mortalidad, el asegurado obtiene mayor rentabilidad. Las pólizas tradicionales de seguros de vida individuales y colectivos pueden aplicar esta opción para hacer más atractivo el producto.

Ofrecer a los clientes seguros de vida cuya rentabilidad esté vinculada a la evolución de índices de mercado como los seguros en índices bursátiles "index link" o seguros de vida vinculados a índices.

d)- Información remitida al cliente:

En formatos estándar, similares a los de cuentas de ahorro y cuentas de fondos.

Los seguros "unit link" además de incluir todas las condiciones señaladas, suelen permitir también el cambio en la duración del contrato (aumentarla y disminuirla tras un plazo mínimo).

No obstante, la mejora de estas condiciones de los contratos de seguros ha de ser complementaria a la explotación de sus ventajas frente a FI y cuentas de ahorro como, por ejemplo, el poder ofrecer a los clientes capitales en caso de fallecimiento, beneficios fiscales, intereses mínimos garantizados, y el cumplimiento de requisitos de liquidez, rentabilidad y seguridad, exigidos en la legislación del seguro (garantías de solvencia estática y dinámica, garantías financieras de inversiones etc.). Estas ventajas deben ser transmitidas a los posibles tomadores de forma clara, mejorando el asesoramiento al cliente y la imagen en el sector asegurador.

En este sentido, el asegurador ha de prestar atención a:

Las técnicas de distribución comercial que vaya a poner en marcha.

- La formación de agentes cualificados y el uso de redes de distribución y venta. Para que los productos "unit link" tengan éxito necesitan ser explicados muy detalladamente a los clientes y, la mejora del sistema de formación a las redes comerciales será fundamental. Los cursos a la red comercial incluirán conocimientos financieros, fiscales, aseguradores y comerciales.

El incremento de gastos de distribución. Implica un aumento de la prima o asumir un riesgo de insuficiencia de primas (si esta no se incrementa por la gran competencia de precios).

Además del tomador, el asegurador también tiene ventajas derivadas de su cartera de seguros mixtos "flexibles" (como los "unit link"), pues.



disminuye la antiselección de pólizas por el carácter de ahorro de los productos (evitando que los asegurados sean los que tienen mayor probabilidad de fallecimiento) y porque los componentes de riesgo son muy pequeños (por ejemplo, en los seguros "unit link").

- disminuye la cancelación de pólizas por su mayor flexibilidad.

No obstante, surgen inconvenientes para el asegurador con la innovación y mejora de los productos de seguros mixtos flexibles como, los siguientes:

- a)- Incremento de los gastos de gestión interna o administración, por la flexibilidad de las primas y la posibilidad de rescates parciales.

El sistema de administración ha de ser ágil en tiempo (rapidez) y forma (calidad) para el éxito del lanzamiento de nuevos seguros mixtos flexibles.

La mayor flexibilidad de las primas, aunque disminuye las cancelaciones de pólizas, genera gastos implícitos superiores por la revisión de las estimaciones estadísticas sobre rescates totales y parciales.

Por tanto, el desarrollo de nuevas pólizas exige un perfeccionamiento de las técnicas de gestión estadístico-actuariales en un proceso continuo de retroalimentación.

Por otro lado, el crecimiento de gastos de administración implicaría una mayor prima por el superior recargo (porcentaje sobre la prima comercial de tarifa aplicable para la cobertura de gastos de administración). Sin embargo, ese aumento de primas es difícilmente realizable dada la competencia en precios. Así, para cubrir dichos gastos (sin incrementar las primas) se podrían aplicar márgenes de mortalidad (en tablas) e interés técnico asegurador (el aplicado en la ecuación de equivalencia financiero actuarial primas/prestaciones).

- b)- Sobrepassar las estimaciones de gastos por la necesidad de adecuar los equipos informáticos de tratamiento de datos.

En los "unit link" el sistema de gestión informática debe permitir la agilidad administrativa y la valoración diaria de la cartera de FI. Por lo tanto, será muy importante el Departamento de Informática y su relación con los Departamentos Financiero, Administrativo y Comercial.

- c)- Necesidad de sistemas administrativos adicionales, no sólo en procedimientos y medios informáticos, sino también en recursos humanos y planificación.

En este sentido, la administración mecanizada del negocio puede suponer dificultades para las PYMES siendo conveniente continuar con el proceso de concentración de empresas que se viene dando en el sector asegurador.

- d)- Aumento de la dificultad de estimación de primas adecuadas, por su mayor flexibilidad.

e)- Dentro del sistema financiero de la empresa se plantean mayores problemas al fijar la política de inversiones en que se materialicen las provisiones técnicas del seguro de vida.

Es decir, se plantea la necesidad de mejora de la gestión financiera con mayor especialización a nivel interno de la aseguradora o mediante la contratación de servicios externos.

Con la mejora de los seguros mixtos tradicionales, aumenta la necesidad de especialización en la gestión de inversiones (activos), afectas a la cobertura de las provisiones técnicas (pasivos). Así, la gestión de activos y la de pasivos, se realizará a través de una mayor segmentación de las carteras de pólizas y de inversiones, tanto a nivel contable como de administración. Esta mayor segmentación, implica generar un mayor conocimiento sobre las características idóneas de los productos o pólizas nuevas, en función de las nuevas oportunidades de inversión y la mayor especialización en las técnicas de gestión de inversiones.

De esta forma, es posible generar en la aseguradora un proceso de retroalimentación que la encamine hacia la continua revisión y mejora de las pólizas en función de las políticas de inversión (mediante simulaciones).

La simulación es la tendencia actual en técnicas ALM o de gestión conjunta de activos y pasivos aplicadas en las aseguradoras.

Sin embargo, en la gestión del segmento de la cartera de pólizas de seguros de vida vinculados a FI, las aseguradoras evitan todo este proceso de mejora continua en las técnicas ALM pues, la gestión de esos fondos la lleva a cabo una Entidad Gestora independiente y profesional (normalmente los departamentos de inversión de los grandes Bancos).

No obstante, la administración de los FI de la cartera de seguros vinculados exige a las aseguradoras un permanente control, evaluación y contabilización diaria y separada del valor de los FI.

Por ello, en los seguros de vida vinculados a FI, la calidad y rapidez en los sistemas y trabajos administrativos son fundamentales y, es necesario evaluar los importantes costes que generan.

f)- Necesidad de mayor transparencia y detalle en la información facilitada a los interesados sobre la situación y rentabilidad de las inversiones y derechos adquiridos por los contratos de seguro como los rescates parciales o totales.

Esa mayor transparencia sobre el estado de las inversiones y su rentabilidad, incentiva a las aseguradoras a la mejora en las técnicas de gestión de carteras de inversiones afectas a seguros de vida mixtos tradicionales.

En los seguros de vida vinculados a FI, la aseguradora selecciona los FI o las cestas de FI entre las que el tomador elige la inversión (y asume el riesgo). La



gestión de los fondos la llevan a cabo otras Entidades Gestoras de FI. Se genera así mayor competencia en busca de la eficiencia de la selección de carteras (cestas de FI) y ello obliga a las aseguradoras a progresar, no sólo en las técnicas de gestión conjunta ALM en su cartera de pólizas tradicionales sino también, en las técnicas de selección de inversiones en su cartera de seguros de vida vinculados a FI. Asimismo, los progresos en ambas técnicas provocan la mejora del diseño de los productos en un proceso de retroalimentación.

Otro aspecto a tener en cuenta es que, dada la amplia gama de FI existentes y en desarrollo y el progreso de los seguros de vida vinculados a FI, se puede prever un desarrollo de los nuevos FI generador de nuevos diseños de seguros. Si es así, las aseguradoras han de plantearse la selección eficiente de las carteras de fondos (entre las que podrá elegir y cambiar el tomador) y, progresar en los servicios prestados al cliente. Entre dichos servicios es fundamental el asesoramiento al cliente sobre los movimientos de unas carteras de FI a otras, según sea la evolución de los mercados financieros y el grado de aversión al riesgo del asegurado. De este modo la entidad de seguros puede reducir las cancelaciones o rescates totales de pólizas.

En un futuro inmediato también será fundamental, en el diseño de pólizas de seguros de vida tradicionales, contemplar una garantía de interés adicional al garantizado. Así, se generan rendimientos competitivos con las inversiones ofertadas por el resto de entidades del mercado financiero. Además, el número de pólizas canceladas también se reducirá al no ser necesario cambiarlas por otras inversiones más atractivas.

La contratación de nuevos seguros de vida puede realizarse con la anulación simultánea de pólizas antiguas de la misma entidad ("canibal life" o canibalismo con pólizas de seguros de vida).

En los seguros de vida tradicionales, para la consecución del objetivo de rentabilidad adicional, será necesario que la aseguradora materialice parte de las provisiones técnicas en activos que puedan revalorizarse de igual forma que otro tipo de inversiones (como los FI y los fondos de pensiones). Por tanto, es necesario llevar a cabo un proceso de comparación y seguimiento de las políticas y técnicas inversoras de otros productos ahorro-inversión.

En este sentido, se muestran a continuación algunos datos llamativos de los fondos de pensiones (a mediados de 1998).

### 3.1.8. FONDOS DE PENSIONES

En los últimos años el desarrollo de fondos de pensiones con políticas de inversión más arriesgadas que los tradicionales de renta fija ha sido de gran relevancia. Asimismo, se ha difundido de forma clara y general, la información que necesitan los ahorradores respecto a:

Las ventajas de los fondos de pensiones que invierten un alto porcentaje en renta variable (hasta una edad).

La posibilidad y bajo coste del trasvase de derechos consolidados de un fondo a otro.

- Las ventajas fiscales aprobadas el 26/11/1998 en la Ley de reforma del I.R.P.F.

Comparando seguros de ahorro y fondos de pensiones, los dos productos de ahorro a largo plazo tienen ventajas en el tratamiento fiscal de los capitales y rentas cobradas en la fecha de vencimiento aunque, sólo los fondos de pensiones obtienen deducciones fiscales por las aportaciones.

En cuanto a la prestación de ahorro del plan de pensiones, si se cobra en forma de capital y el plazo de formación del capital es superior a dos años, el capital cobrado tributa como rendimiento de trabajo sobre el que se aplica una reducción del 40% en la Base Liquidable.

En este sentido, aunque en el Proyecto de Reforma del I.R.P.F. estaban previstas también reducciones del 60% o 70% para planes de pensiones a plazos de 5, y 8 años respectivamente, en la Ley 40/1998 de I.R.P.F. no se recogen estas reducciones para planes de pensiones sino únicamente para contratos de seguros colectivos e individuales.

El tratamiento fiscal de las prestaciones (y aportaciones) de Entidades de Previsión Social Voluntarias (E.P.S.V.) y Seguros Colectivos asimilados<sup>12</sup>, es equiparable al de los fondos de pensiones, exceptuando las mencionadas reducciones del 60% y 70% que sólo son de aplicación en seguros de vida colectivos e individuales. Este tratamiento fiscal puede ser una ventaja competitiva del ahorro a través de contratos de seguro, para inversiones a largo plazo (más de 5 años).

Las E.P.S.V., tienen un plazo de 5 años desde la L.O.S.S.P. de noviembre de 1995 para adaptarse y cumplir todos los requisitos financieros y de solvencia de las Mutuas de Seguros.

Por otro lado, en cuanto a las aportaciones, las deducciones fiscales de los fondos de pensiones, aportaciones a M.P.S.V. y seguros colectivos asimilados, no tienen comparación con las primas de seguros de ahorro individuales (sin deducción fiscal desde 1999).

La deducción fiscal de las aportaciones de planes de pensiones está limitada al menor de el 20% de la suma de rendimientos netos de trabajo o bien 1,1 millones, aunque las modificaciones al Reglamento de Planes y fondos de Pensiones (B.O.E. de 26 de octubre de 1999) recoge que, en planes del sistema empleo, para los mayores de 52 años estos límites se van incrementando en función de la edad del partícipe llegando a un límite de 2,2 millones si la edad es 65 años.

<sup>12</sup> Los previstos por la disposición adicional primera de la Ley 8/1987 de 8 de junio, de planes y fondos de pensiones: seguros de vida colectivos en los que la condición de asegurado corresponde a la de trabajador y los derechos de rescate y reducción sólo se pueden ejercer al objeto de mantener en la póliza o en otro contrato de seguro o en un plan de pensiones, la cobertura de los compromisos por pensiones en cada momento...

Esta ventaja fiscal de los planes de pensiones implica en el análisis de la rentabilidad financiero-fiscal durante el pago de aportaciones, una gran desventaja para los seguros de vida individuales (sin deducción de las primas pagadas).

Por lo tanto, los seguros individuales han de compensar esa desventaja ofreciendo rentabilidades adicionales e informando al cliente de otras ventajas del seguro frente a los planes de pensiones. Por ejemplo, el posible rescate antes del vencimiento del contrato, por la simple voluntad del asegurado, sin necesidad de que ocurra ninguna contingencia cubierta.

Los principales inconvenientes de los planes de pensiones del sistema empleo frente a los seguros colectivos "unit link" aptos para la exteriorización de fondos internos de empresas (R.D. de 15 de octubre de 1999) son su menor flexibilidad, el no poder cambiar de grupos de inversión y, el no poder hacer distintos planes para los distintos grupos de empleados, aunque sí es posible firmar distintas pólizas para distintos grupos de empleados.

### 3.1.9. CONCLUSIONES Y POSIBLES ESTRATEGIAS DE LAS ASEGURADORAS.

Una vez puesto de manifiesto el alto nivel de competencia que se está produciendo entre aseguradoras y otras entidades financieras, una de las consecuencias derivadas de ello es la necesidad de segmentar el mercado al que se dirigen los nuevos productos de seguros flexibles.

El análisis y segmentación del mercado se centrará en los niveles de renta y de patrimonio, en las bases imponibles de los posibles clientes y, en los tramos de edades y de plazos convenientes para la inversión que permitan aprovechar las ventajas fiscales.

Todo ello sería el resultado de plantear planes estratégicos de diferenciación del producto por su diseño (calidad y servicios), cuyo éxito está condicionado por:

- El tipo de análisis del mercado.

- La imagen de los productos que se transmita a los futuros clientes.

- La correspondencia de:

- Las características técnicas e hipótesis empleadas para el cálculo actuarial de las primas y provisiones derivadas de las pólizas.

- Las técnicas y estimaciones aplicadas en la gestión de carteras de inversiones.

Es decir, en definitiva, del resultado de la gestión ALM.

Por tanto, es necesario un enfoque interdisciplinar que coordine los conocimientos de áreas financieras, actuariales, comerciales, fiscales, y contables, con el objetivo de diseñar productos adaptados al entorno europeo actual.

Otra característica del entorno competitivo es la entrada de empresas europeas que desarrollan estrategias de captación de huecos en el mercado asegurador español. Una

consecuencia de esta situación, es la necesidad de que continúe la tendencia, de los últimos años, en la concentración de empresas del mercado asegurador.

En este sentido, para afrontar las dificultades y los nuevos retos las entidades han de llevar a cabo acuerdos, alianzas, asociaciones, fusiones, adquisiciones etc., como ya se está produciendo actualmente en el mercado asegurador y en el bancario.

Los acuerdos permitirían:

Conseguir patrimonios o recursos propios más elevados y suficientes para la implantación de planes estratégicos.

Incrementar el volumen de activos mejorando la gestión de inversiones y su rentabilidad.

La transmisión de conocimientos técnicos y de gestión (de activos y pasivos) entre las distintas áreas de las empresas participantes.

No obstante, los procesos de concentración de entidades generan desempleo por la existencia de varias personas para el mismo puesto.

Sin embargo, el personal especializado desempleado puede tener oportunidades en la creación o incorporación a empresas de prestación de servicios especializados como los actuariales, financieros y de asesoramiento. Estas empresas pueden experimentar un fuerte crecimiento en los próximos años.

Otras necesidades de la gestión aseguradora, para incrementar la rentabilidad, son la mejora de las técnicas de diseño de pólizas y de gestión de las carteras de inversiones afectas a cubrir provisiones técnicas.

La capacidad de innovación en la gestión puede ser una importante ventaja de las aseguradoras y se puede enfocar internamente o contratando servicios externos.

Así, será necesario evaluar los costes de adquisición de software avanzado y de formación del personal de la entidad, y el coste de la contratación de servicios financieros de entidades especializadas independientes.

En el mismo sentido, otra opción sería la inversión de las aseguradoras en un porcentaje de capital de empresas especializadas, como Sociedades de Valores, Sociedades Gestoras de Fondos (S.G.I.I.C.), Sociedades Inmobiliarias etc., de modo que pasasen a ser sociedades vinculadas o empresas del grupo o asociadas a la aseguradora (son empresas del grupo si la propiedad del capital implica más del 50% y, son empresas asociadas si es más del 20%).

En cuanto a la mejora de técnicas de gestión de carteras, un factor a tener en cuenta que puede suponer incrementos de rentabilidad, es la gestión global de riesgos de cartera, es decir, las posibles compensaciones de resultados de:

- La gestión técnica, de la gestión financiera, y de otros resultados.

La gestión técnica es la del negocio del seguro y, sus resultados son debidos a la gestión de la aleatoriedad que implican las primas y las obligaciones o siniestralidad (las primas y las obligaciones son estimadas en términos de esperanza matemática).

La gestión financiera conlleva ingresos y gastos (resultados) financieros consecuencia de la cartera de inversiones.

Los otros resultados son obtenidos, fundamentalmente, por la compra y venta de valores de la cartera de inversiones.

La gestión financiera de la cartera de inversiones a distintos plazos, de distintos activos de renta fija y renta variable, en distintos mercados nacionales e internacionales.

Los ramos no vida y el ramo de vida.

En este sentido, el P.G.C.E.A. clasifica la información del resultado de ejercicio en:

La parte del resultado consecuencia del ramo vida y del de no vida.

En ambos, se diferencia entre los resultados técnicos (de primas, siniestralidad y variación de provisiones técnicas) y los resultados financieros de la gestión de inversiones "afectas" a la cobertura de provisiones de vida y de no vida.

- El resultado de la gestión de carteras de inversiones "no afectas" a cobertura de provisiones, otros resultados y resultados extraordinarios (por ejemplo, de la compra y venta de activos).

Por último, dada la urgencia de lanzar nuevas pólizas más competitivas y mejorar las técnicas de gestión en un proceso continuo de retroalimentación, han de tratarse conjuntamente los aspectos legales, fiscales, comerciales, financieros y actuariales.

Dentro de ese enfoque interdisciplinar, también la "organización" empresarial entendida como la coordinación y estructuración del conjunto de elementos humanos y materiales, es un condicionante de la supervivencia a largo plazo de las aseguradoras.

Así, la Dirección de la empresa se enfrenta al análisis y selección entre distintas alternativas:

Fusiones y adquisiciones.

Adquirir un porcentaje de capital de otras empresas que pasan a ser asociadas o del grupo.

Negociar acuerdos y asociaciones con otras empresas.

Tanto los acuerdos como la compra de un porcentaje de capital de otras empresas, implican asumir menos riesgos, una inversión inferior y mayor independencia, que las fusiones y adquisiciones.

- Contratar servicios especializados externos o desarrollarlos internamente.
- Coordinar adecuadamente los distintos departamentos y áreas (técnica, financiera, comercial etc.).
- Creación de un Comité ALM, si es necesario.

Ante estas alternativas en el marco de estrategias de liderazgo en costes, a través de la diversificación de productos o creación de carteras de pólizas, es primordial establecer correctamente las relaciones entre las distintas secciones de la empresa/s. Con ello se

evitan los problemas que plantea la planificación de la actividad con variedad de productos y, se consigue sinergia con la potenciación mutua entre los distintos equipos y departamentos de la entidad/es.

Así, a la generación de sinergia contribuye también la transferencia y la complementariedad de los recursos (humanos, técnicos, informáticos, conocimientos, cultura, prestigio etc.) de varias áreas del negocio/s.

En este sentido, las aseguradoras transfieren ficheros informáticos de datos de asegurados tanto entre sus distintas áreas y servicios (comerciales, técnicos u operativos) como entre empresas del grupo, asociadas y otras con las que tienen acuerdos de colaboración.



### 3.2. TEORIA DE LA INVERSION

En este apartado se va a exponer la teoría de la inversión aplicable a la gestión de carteras de "unit link" y de seguros de vida en general.

En este sentido, se explican teóricamente los conceptos de rentabilidad y riesgo de activos y carteras de renta variable (por ejemplo, fondos de inversión) y, los modelos APT y CAPM.

La rentabilidad y riesgo pueden estimarse en base al comportamiento histórico de los rendimientos, para una serie de periodos relativamente recientes pero, teniendo en cuenta que la evolución pasada no puede predecir la futura.

Así, el rendimiento de un activo "i", durante un período de tiempo ( $t=n$ ) será:

$$R_i = (V_n * (\sum_{t=1}^n C_t) - C_o) / C_o$$

Siendo:  $V_n$  = valor final.  
 $C_t$  = flujos de caja (por dividendos etc.).  
 $\sum C_t$  = rentas netas.  
 $C_o$  = valor inicial.

El rendimiento de un activo "i" se calcula como media ( $R_i$ ), y también se calcula la varianza, desviación típica ( $DT_i$ ) y volatilidad ( $DT_i / R_i$ )

Una cartera no es más que una combinación de activos "i" ( $i=1...n$ ), y la rentabilidad ( $R_c$ ), y riesgo (desviación típica de la cartera,  $DT_c$ ) se obtiene de los activos "i" que la componen y según la proporción en que participa cada uno en la cartera (" $W_i$ ").

El riesgo de la cartera depende del riesgo de los activos que la forman y de la relación entre la evolución de las rentabilidades de sus activos. De esta forma, si los activos se comportan de forma asimétrica la cartera presenta riesgo inferior que si se comportan de forma paralela.

Por otra parte, la relación entre los rendimientos de dos tipos de activos se estima mediante el coeficiente de correlación lineal entre ambos. Ello es posible, ya que, utilizando la regresión lineal se obtiene una línea que se adapta, lo mejor posible, a la nube de puntos que forman los rendimientos de ambos grupos de activos durante un cierto periodo.

El coeficiente de correlación se halla comprendido entre 1 y -1 y mide la intensidad de la relación entre las variaciones de la rentabilidad de los activos. El signo del coeficiente expresa el sentido de dicha relación.

Cuanto más se acerque el coeficiente a +1 ó a -1, mayor es la relación y, si es cero, no hay relación en la evolución de rendimientos de los grupos de activos.



Para calcular el rendimiento esperado de una cartera, los datos necesarios son los rendimientos esperados de cada valor y las cantidades invertidas en cada uno de ellos (Markowitz, H.M., 1976).

Así, la rentabilidad esperada de una cartera es la media ponderada, por el peso de cada activo en la cartera " $W_i$ ", de los rendimientos de cada activo " $i$ " ( $R_i$ ).

$$R_c = \sum_{i=1}^n R_i * W_i$$

En cuanto a la medición del riesgo de una cartera<sup>13</sup>, la desviación típica de una cartera de dos tipos de activos ( $i=1,2$ ) será:

$$DT_c = (W_1^2 DT_1^2 + 2 W_1 W_2 DT_1 DT_2 \rho_{1,2} + W_2^2 DT_2^2)^{(1/2)}$$

Asimismo, la varianza de una cartera de " $n$ " valores será<sup>14</sup>.

$$\text{Var}(R_c) = \sum_i W_i^2 \sigma_{ii}^2 + \sum_i \sum_j W_i W_j \sigma_{ij}$$

Donde  $i=1 \dots n$ ;  $j=1 \dots n$

Siendo  $\sigma_{ij}$  la covarianza de los pares de valores " $i$ " " $j$ "

La covarianza (Covar) es crucial para la medición del riesgo de una cartera (Markowitz, H.M., 1976) pues, la covarianza de la rentabilidad de dos activos es un parámetro que mide la relación entre ellos.

$$\text{Covar}_{1,2} = 2 W_1 W_2 DT_1 DT_2 \rho_{1,2}$$

Siendo  $\rho_{1,2}$  el coeficiente de correlación entre los dos activos.

El coeficiente de correlación es una medida que nos indica hasta que punto las dos variables tienden a subir y bajar juntas (Markowitz, 1976).

La  $DT_c$  aumenta al hacerlo, las  $DT_i$  de los activos " $i$ " o, el coeficiente de correlación o, la participación del activo más volátil.

Si el coeficiente de correlación entre activos es negativo, la  $DT_c$  se reduce significativamente y, si coeficiente de correlación entre activos es cero, la  $DT_c$  es igual a la media ponderada de las  $DT_i$  de ambos activos.

Como la  $DT_c$  de una cartera, con más de dos activos, está condicionada por la covarianza de cada activo con el resto de activos (por ejemplo, si la cartera está compuesta de 30 activos de renta variable, existen 30  $DT_i$  y 870 covarianzas entre

<sup>13</sup> Explicado en Goetmann, W.N. Capítulo II

<sup>14</sup> Véase Fama, E.F.; Miller, M.H. (1972) pags 235 y ss, Sharpe, W.F. (1976) pag 63, Alexander, G.J. (1990) pags 160 y ss y, Markowitz, H.M. (1991) pags 156 y ss.

ellas), si aumenta el número de activos en la cartera pierde importancia relativa las DTi de cada activo e incide más en las DTc las relaciones entre activos.

Por otro lado, el rendimiento esperado de una cartera de activos conlleva dos clases de riesgo:

El riesgo de mercado o sistemático. Es el que se deriva de la evolución del mercado en general y afecta a todos los activos por igual.

El riesgo específico de la empresa (activo "i") en que se invierte. Si se invierte en una empresa (activo "i"), el riesgo específico responde a incidencias que influyen sólo sobre las acciones de esa empresa (el activo "i").

Las entidades aseguradoras y los inversores en general, pueden eliminar el riesgo específico mediante la diversificación de la cartera de inversiones.

Para ello, deben construir carteras que incluyan a varios activos "i" de renta variable (por ejemplo, fondos de inversión) de tal forma que el riesgo específico de cada uno tienda a diluirse.

En cuanto al riesgo sistemático no se puede eliminar y es el único relevante en una cartera diversificada.

En este sentido, el mayor riesgo es que el mercado baje y, con él, baje el rendimiento de todos los activos de renta variable y de la cartera.

### 3.2.1. LA FRONTERA EFICIENTE Y LA ASIGNACIÓN DE ACTIVOS. LOS MODELOS APM O "ASSET PRICING MODELS" Y CAPM O "CAPITAL ASSET PRICING MODEL"

La función primordial en la gestión de carteras es la estrategia de asignación de activos que:

- Proporcionen mayor rentabilidad dado un nivel de riesgo aceptable.  
Especificado el nivel de rendimiento proporcione el nivel de riesgo mínimo.

El concepto de cartera eficiente de Markowitz puede ser utilizado para seleccionar la estrategia de asignación de activos que maximicen las expectativas de rendimiento para un nivel de riesgo dado o que minimicen la probabilidad de no obtener los objetivos de beneficio del inversor.

El concepto de cartera eficiente implica que, de todas las carteras posibles en el mercado, hay que identificar las que se denominan eficientes. Las carteras eficientes son las que ofrecen un rendimiento máximo para un riesgo dado. El resto de las carteras están dominadas por las eficientes y no serán atractivas para los inversores pues, lo que se pretende es reducir el riesgo mucho más de lo que pueda hacerlo la rentabilidad.

La frontera eficiente del programa de optimización de Markowitz combina activos arriesgados con activos libres de riesgo. Dicho programa es consultado por los mejores gestores de carteras que lo utilizan para evaluar el riesgo y rendimiento aunque no sigan sus recomendaciones exactamente.

La aplicación del programa de Markowitz<sup>15</sup> sólo es posible cuando el número de activos no es mayor de 1.500, sino se generaría un número de correlaciones entre activos excesivamente elevado para el cálculo estadístico. De todas formas, las estimaciones en base a datos históricos, no permiten predecir el futuro.

Respecto al número de datos, y a efectos comparativos conviene señalar que, en España, la rentabilidad y volatilidad de los rendimientos de los valores incluidos en el Ibex financiero<sup>16</sup> de 1990 a 1997 se obtiene a partir de más de 2000 datos de rendimientos de inversiones.

Cuando una cartera incluye activos libres de riesgo, cambia la frontera eficiente pues, que sean activos libres de riesgo, implica que no existe correlación entre ellos con otros activos.

En la formación de carteras de activos "i" ( $i=1...n$ ), se puede combinar renta variable con activos sin riesgo.

La parte de inversión en activos libres de riesgo se puede materializar en emisiones del Estado a corto plazo con rendimiento libre riesgo ( $R_f$ ) y con riesgo nulo (pues el rendimiento es cierto si se mantiene la inversión hasta el vencimiento).

Si se invierte " $W_i$ " (peso en la cartera) en el activo de renta variable "i" con rendimiento  $R_i$  y, el resto  $(1-W_i)$  en activos sin riesgo, el rendimiento esperado de la cartera " $R_c$ " y riesgo " $DT_c$ " de la cartera son:

$$R_c = W_i R_i + (1 - W_i) R_f$$

$$DT_c = W_i DT_c, \text{ pues la volatilidad de los activos sin riesgo es cero.}$$

La frontera eficiente se puede utilizar en el marco de la gestión conjunta de activos y pasivos de las aseguradoras (técnicas *ALM*), si la medida de riesgo y rendimiento cambia reflejando los efectos de los resultados financieros.

El concepto de frontera eficiente, permite obtener la cartera óptima de activos arriesgados para cada nivel de riesgo, y los inversores racionales, seleccionarán una estrategia que esté en la frontera eficiente.

<sup>15</sup> El "programa de selección de carteras" de Markowitz se puede ver en la quinta parte de Markowitz, H.M. (1987) pags 299 y ss.

<sup>16</sup> Datos obtenidos de <http://www.s Bolsas.es/>: Incluye datos de los coeficientes de correlación del índice financiero (elaborado con datos de empresas financieras y de seguros) con el Índice Industria y varios y el Ibex 35, de las Betas con respecto a las rentabilidades diarias del Ibex 35 del Ibex Financiero, del porcentaje de rentabilidad de precios de los índices en los diferentes periodos, del porcentaje de volatilidad histórica anualizada de las rentabilidades diarias de los Ibex financiero y del Ibex 35 en los diferentes periodos)

En el modelo de Markowitz, cuando los rendimientos de las distintas clases de activos no están perfectamente correlacionados se pueden obtener ventajas de la diversificación de carteras.

En este sentido, el riesgo del inversor depende fundamentalmente de la diversificación de la cartera y, para su análisis, es necesario conocer los modelos de valoración de activos "Asset Pricing Models" (APM).

Los APM se aplican para determinar las expectativas de las tasas de rendimientos de las inversiones y, para analizar como se puede usar la información en la aplicación de estrategias de inversión.

Así, para un conjunto de activos "i" ( $i=1 \dots n$ ) de una cartera, la clave es la diversificación y, por tanto, la correlación que exista entre los rendimientos de los activos.

La diversificación (Modigliani, F.; Pogue, G.A., 1974) resulta de combinar valores que tengan menos que una correlación perfecta (dependencia) entre sus rendimientos con el fin de reducir el riesgo de la cartera.

El coeficiente de correlación puede ir desde -1 a 1 y, si fuese "1" existe correlación perfecta entre las inversiones y no hay diversificación. Si fuese cero se puede reducir el riesgo y aumentar el rendimiento por la diversificación de activos.

Para el análisis del riesgo de los activos es necesario conocer el coeficiente beta que se explica a continuación.

La rentabilidad promedio del mercado "Rm", es la media de los rendimientos de los activos que cotizan en bolsa ponderados por su participación real, es decir, Rm es la rentabilidad media ponderada de una cartera formada por los activos del mercado.

Al relacionar el rendimiento de un activo "i" ( $R_i$ ) y el del mercado ( $R_m$ ), para un conjunto de periodos, se puede calcular la recta de regresión que mejor se ajusta a la nube de puntos que representa la combinación de " $R_i$ " y " $R_m$ " de cada periodo.

Esa recta de ajuste tiene la forma:  $R_i = \alpha + \beta_i R_m$

Por tanto, " $\beta_i$ " es el coeficiente del activo "i" que mide la pendiente de la regresión obtenida.

Este coeficiente valora la variación esperada del activo "i", ante las variaciones previstas del rendimiento del mercado "Rm" pues, de la ecuación anterior se sigue que:

$$\Delta R_i = \beta_i \Delta R_m$$

Con la misma utilidad, otra forma de cálculo del coeficiente  $\beta^{17}$  sería:

$$\beta_i = \rho_{i,m} (DT_i / DT_m) \quad (\text{Formula I})$$

Siendo:

<sup>17</sup> Respecto a la Beta se puede ver Goetzmann, W.N. (1996) capítulo V, o bien, Borrell, M. y otros (1997) pags 220 y ss.

$\rho_{i,m}$  el coeficiente correlación entre el los rendimientos del activo  $i$  y los rendimientos del mercado.

$DT_i$ : la volatilidad del activo " $i$ "

$DT_m$ : la volatilidad del mercado.

Por tanto,  $\beta_i$  mide la sensibilidad del rendimiento del activo " $i$ " ante cambios en la rentabilidad del mercado (o de la cartera de mercado o "market portfolio").

La prima de riesgo de un activo es proporcional a la prima de riesgo del mercado siendo el coeficiente de proporcionalidad  $\beta_i$ .

La relación es:

$$\text{Prima de Riesgo} = R_i - R_f = \beta_i (R_m - R_f).$$

Por tanto:  $R_i = R_f + \beta_i (R_m - R_f)$

( $R_f$  es el rendimiento del activo financiero sin riesgo)

Por otra parte, las desviaciones típicas de la rentabilidad de la cartera ( $DT_c$ ) dependen del número de activos de la cartera.

En este sentido, si se elige un activo " $i$ " donde las correlaciones de su rentabilidad con la de otros activos están poco relacionadas es necesario buscar una mayor optimización de la cartera a través de diferentes mecanismos desarrollados por Markowitz.

Así, el concepto de eficiencia o de optimización, será el que busca carteras con un valor determinado de rentabilidad que determine la menor varianza o bien carteras con un riesgo dado capaz de obtener la mayor rentabilidad.

Para conseguir esta optimización, si las proporciones " $W_i$ " a invertir entre los diferentes activos " $i$ " no están limitadas por ninguna restricción de tipo desigualdad, el problema consiste en encontrar las proporciones " $W_i$ " ( $i=1\dots n$ ) a invertir en los diferentes activos " $i$ ", para minimizar la varianza de la rentabilidad de la cartera teniendo en cuenta las dos restricciones siguientes (entre otras):

La rentabilidad esperada de la cartera ( $R_c$ ) sea un valor dado.

La suma de las proporciones " $W_i$ " de los activos " $i$ " ( $i=1\dots n$ ) sea igual a 1.

Estas son restricciones para obtener una cartera eficiente con rentabilidad esperada " $R_c$ ". La cartera eficiente se obtendrá, minimizando la función objetivo, con estas restricciones y, para ello, se pueden usar los multiplicadores de Lagrange obteniendo un vector " $W_i$ " ( $i=1\dots n$ ) que determina la estructura perfecta de la cartera.

Así, con distintos escenarios de rentabilidad esperada " $R_c$ " se consiguen distintas carteras eficientes.

En el programa de optimización descrito, se podrían obtener valores " $W_i$ " negativos para algunos activos " $i$ ". Ello se interpreta como ventas en descubierto del activo de renta variable.

El proceso de optimización consta de las siguientes fases:

Estimar la media de rendimientos " $R_i$ " y el riesgo " $DT_i$ " de todos los activos " $i$ " ( $i=1 \dots n$ )

- Obtener la matriz de correlaciones y covarianzas entre los distintos activos " $i$ "
- Fijar la función objetivo a minimizar.
- Finalmente se fija la rentabilidad esperada " $R_c$ ", y se obtienen las proporciones " $W_i$ " ( $i=1 \dots n$ ).

Continuando con el concepto de la frontera eficiente, proporciona infinitas combinaciones de activos " $i$ " ( $i=1 \dots n$ ), para seleccionar entre esas posibilidades de rendimiento/riesgo.

Para la obtención de fronteras eficientes existen múltiples métodos aproximados como los siguientes:

- Las curvas de iso-utilidad:

En las que las preferencias del inversor se representan por funciones matemáticas logarítmicas, cuadráticas etc. Los problemas que surgen en este método son identificar el grado de aversión al riesgo del decisor y sus clientes y, para un horizonte temporal, fijar los objetivos del inversor (que van cambiando).

Criterio short-fall (déficit):

El inversor fija un nivel de rendimiento por debajo del cual no está dispuesto a caer y, selecciona la cartera de la frontera eficiente que minimiza la probabilidad de que el rendimiento caiga por debajo del fijado (del suelo o "floor"). Un ejemplo de "suelo" podría ser la tasa de interés libre de riesgo.

Al aplicar este criterio se calcula para todas las carteras de la frontera eficiente:

$$(R_c - R_f) / DT_c$$

(Este criterio es como un estadístico T que veremos a continuación).

Otro posible objetivo al usar este criterio es que la cartera maximice la probabilidad de exceder el suelo fijado o "floor"

- El ratio de Sharpe:

A partir de su cálculo, la cartera que tenga el máximo ratio de Sharpe es la que minimiza la probabilidad de caer por debajo de un suelo fijado. Con este método también se puede localizar la cartera que maximiza la probabilidad de exceder del suelo o "floor"

Por otro lado, un concepto importante en el análisis de riesgo es el "valor en riesgo", "VAR" o "Value at risk" de la cartera<sup>18</sup>. El VAR cuantifica el potencial de pérdidas en un horizonte temporal y se utiliza para controlar el riesgo de carteras de inversiones y, en banca, para calcular los requisitos de capital.

<sup>18</sup> Ver, por ejemplo, Longerstacy, J. y otros (1996)

El VAR permite estimar la máxima pérdida, para un horizonte temporal, y para un nivel de confianza dados, suponiendo que la distribución de rendimientos se comporta como una normal.

Así, un "trader" puede intentar limitar la exposición de la cartera al VAR de una cuantía de unidades monetarias, con un nivel de confianza de un porcentaje (por ejemplo, un 5%VAR sería un VAR con un 95% de nivel de confianza para un período).

$$\text{VAR} \Rightarrow \min (x, p(\text{pérdida} > x) < \alpha)$$

Siendo  $\alpha$  el nivel de significación o grado de confianza y, la pérdida absoluta o relativa.

Los factores que afectan al cálculo del VAR son, la media de rendimientos de la cartera, la volatilidad y correlación de los rendimientos de los activos de la cartera, el horizonte temporal, las hipótesis sobre la distribución de los rendimientos, y el nivel de confianza.

El valor en riesgo es usado en mayor medida por la banca de inversiones y las entidades financieras, que tienen importantes posiciones, sobre todo en derivados, es decir, para carteras de derivados, con complejas estructuras y posiciones, en las que es necesario entender el riesgo de la cartera (pues es muy cambiante).

En estas carteras el VAR es la medida, en unidades monetarias, del riesgo de la cartera.

Aunque el valor en riesgo "VAR" puede ser sustituido aproximadamente con la duración, en las carteras de bonos y para los gestores de renta fija, la medida de riesgo debe ser el VAR relativo a una calificación crediticia.

A continuación se van a explicar los conceptos fundamentales del VAR.

Calculadas  $R_c$  y  $DT_c$  como se ha visto y, siendo  $T$  el estadístico "t" asociado con un intervalo de confianza,  $RVAR$  es el rendimiento negativo de la cartera, que esperamos que pueda ocurrir, en el horizonte temporal fijado.

$$RVAR = R_c - (T \cdot DT_c)$$

El valor  $RVAR$  así obtenido se multiplica por el importe de la inversión para obtener la máxima pérdida en unidades monetarias.

No obstante, este cálculo de  $RVAR$  parte de las siguientes hipótesis:

- Los rendimientos están normalmente distribuidos. Esta condición suele incumplirse si existen derivados en la cartera. En ese caso para calcular VAR se usan métodos no paramétricos como calcular el X-percentil a partir de rendimientos históricos, como un X%VAR.
- La distribución de rendimientos y correlaciones calculadas históricamente deben ser representativas del futuro.
- Los errores de estimación pueden ser un gran problema si se tienen estadísticas de un gran número de activos separados por clases.



- No se asume autocorrelación entre los rendimientos.

Existen muchas formas de calcular el VAR que son aceptadas por las agencias de rating, reguladores etc. y utilizadas por las instituciones<sup>19</sup>, siempre que los métodos sean suficientemente serios en la metodología e hipótesis.

Estas formas se pueden clasificar en:

No paramétricas:

Métodos de ranking por rendimientos históricos, y simulación histórica. Se estudian los rendimientos históricos para obtener la curva de la distribución.

Paramétricas:

Fórmulas para situaciones simples y distribuciones de rendimientos univariantes y, también, simulación para activos complejos o para distribuciones de rendimientos multivariantes (como por ejemplo en las carteras de renta fija internacionales).

En los métodos paramétricos hay dos formas de calcular la volatilidad y la correlación:

\* Usando series temporales de rendimientos históricos que, si son cortas, resulta una tendencia de resultados dependientes, pero, si son series largas, se pueden capturar cambios en las condiciones de mercado, políticas etc.

\* Teniendo en cuenta la relevancia o peso de las observaciones, es decir, contemplando si las observaciones pesan lo mismo o si con el tiempo decrece su importancia. Por ejemplo, Jp Morgan<sup>20</sup> está usando una ponderación de las observaciones decreciente exponencialmente para el cálculo de la media de cien días de volatilidad, como estimador de la volatilidad diaria. Esta es una forma de estimar la volatilidad en un horizonte largo como en el caso de la volatilidad mensual de los rendimientos, pero muchas volatilidades mensuales de rendimientos o para intervalos no mensuales requieren más de 8 años de datos (diarios).

Por tanto, surge el inconveniente de la falta de datos en mercados como los emergentes, en las inversiones globalmente consideradas, en productos sofisticados, y en mercados estructurados, en los cuales, la volatilidad y correlación van cambiando en el tiempo. A pesar del inconveniente, las entidades financieras están conformes con usar cien observaciones de volatilidad de rendimientos diarios, y considerar que la correlación con el tiempo decrece para estimar la volatilidad diaria.

De cualquier forma, para el análisis riesgo-rendimiento el VAR no es suficiente y hoy día tiene puntos de discusión.

<sup>19</sup> Al respecto, véase Jorion, F. (1997) pags 41 y ss.

<sup>20</sup> JpMorgan risk metrics es una metodología para estimar el riesgo de mercado basado en el VAR, y acompañado por el pronóstico de volatilidad y correlación.



Así, dos carteras pueden tener el mismo VAR pero distintos perfiles de rendimientos, y además, el VAR no proporciona información sobre la distribución de las pérdidas ni sobre los rendimientos potenciales que deben ser esperados por el gestor<sup>21</sup>

A pesar de ello, el VAR es un concepto importante en la medida del riesgo para los departamentos de gestión de riesgos de las empresas, los inversores, y los reguladores, los cuales, van reconociendo su importancia y requieren más información del VAR.

En el desarrollo de este apartado, respecto a los conceptos de rentabilidad y riesgo surgen dificultades como las siguientes:

- Crear una frontera eficiente con datos históricos lleva a errores estadísticos.
- Las preferencias de los inversores son difíciles de conocer.
- No es fácil estimar las funciones de utilidad.

La alternativa a estas dificultades es poder escoger un suelo o "floor" y una cartera identificando la probabilidad que existe de exceder ese suelo (observando la línea del mercado que veremos posteriormente).

El VAR es una extensión de esta alternativa (conocida como "safety-first technology" o tecnología de seguridad), cuando los activos que componen la cartera están normalmente distribuidos<sup>22</sup>

En el modelo CAPM, para el cálculo del riesgo y rendimiento de activos, se parte de hipótesis entre las que destacan:

- Se pueden representar todos los activos en el gráfico de "Ri" y "DTi"
- Los rendimientos de los activos siguen una distribución normal descrita por los parámetros media y DT.
- Las preferencias del inversor pueden ser descritas mediante funciones de utilidad.
- Todos los activos son infinitamente divisibles etc.

Así, si todas las hipótesis fuesen ciertas, no habría dudas sobre cual es la forma de la distribución de los rendimientos futura. Por tanto, un primer inconveniente del CAPM es que sólo es verdad si se cumplen todas las hipótesis.

Que el modelo CAPM asuma estas hipótesis, implica que la línea del mercado de capitales (CML) mezcla todos los activos, permitiendo así la elaboración de índices. Ello permite también que muchos inversores institucionales descubran las ventajas de la indexación.

En la gestión de carteras activa con índices, la estrategia de replicar el índice disminuye los costes de "trading" pues la cartera se ajusta automáticamente a cambios en el valor cuando los valores suben y, el inversor no necesita cambiar el peso de los activos de la cartera todo el tiempo. No obstante, si el inversor quiere cambiar el peso en la cartera de los valores, habría de evaluar la DTi de los rendimientos de los valores.

Asimismo, si quisiera introducir nuevos activos en la cartera, cambiaría la línea de la cartera (a la izquierda) en función de la correlación entre los rendimientos del nuevo

<sup>21</sup> Al respecto, véase Dembo, R. (1997) o bien, Dardis, A. (1998).

<sup>22</sup> Una amplia explicación sobre la normalidad de la distribución se encuentra en Jorion, P. (1997) pags 72 y ss.

activo con los rendimientos del resto de activos. En este caso, si la cartera estuviese bien diversificada, la selección de nuevos activos se basaría en su contribución al riesgo de la cartera y lo intuitivo sería desear activos con baja correlación a la línea de cartera (que la haga desplazarse a la izquierda).

Así, si un inversor tiene una cartera y considera comprar una cantidad "dx" del activo "i" financiándolo al tipo libre de riesgo "Rf", el aumento de rendimiento de la cartera se puede cuantificar de la siguiente forma:

$$dR_c = (R_i - R_f) dx$$

La varianza de la cartera después de añadir el activo "i" sería:

$$V_c + dV_c = V_c + 2 dx \text{ Covar}(i,c) + (dx)^2 V_i$$

Eliminando  $V_c$  en los dos miembros de la ecuación:

$$dV_c = 2 dx \text{ Covar}(i,c) + (dx)^2 V_i$$

Para el cálculo de la covarianza "Covar (i,c)" es necesario la matriz de rendimientos de la cartera de inversiones, es decir, son necesarios los datos de rendimientos de cada uno de los activos "i" de la cartera y los datos de rendimientos de la cartera.

Para pequeñas dx:  $dV_c = 2 dx \text{ Covar}(i,c)$

Finalmente, operando se llega a:

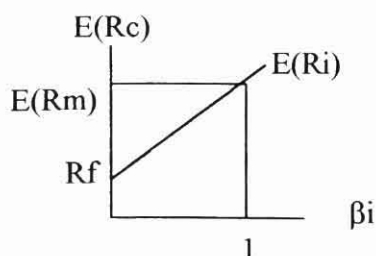
$$\beta_i = \rho_{i,c} (DT_i / DT_c) = DT_{a,c} / V_c \quad (\text{Formula II})$$

Como ya se vio para una cartera que fuese el mercado, en la Formula I.

Los rendimientos esperados que demanda el inversor cuando el precio de los activos está en equilibrio según el modelo CAPM son:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i (E(R_c) - R_f) \quad (\text{Ecuación I})$$

Esta Ecuación I es la ecuación de equilibrio del CAPM y, a continuación, se va a representar la "Security Market Line" o SML<sup>23</sup>



(Figura I)

<sup>23</sup> La ecuación de equilibrio del CAPM y la SML se pueden ver en Sharpe, W.F.; Alexander, G.J. (1990) pags 210 y ss, 223 y ss, Reilly, K.R. (1994) pags 279 y ss, o bien en Goetzmann, W.N. (1996) capítulo V.

Se ha dicho que, para la línea del mercado de capitales (CML), se dispone de medidas de performance como la de Sharpe. También se dispone de la "security market line" (SML) que proporciona la expectativa de rendimientos de los activos para su beta o riesgo sistemático no diversificable.

La SML se representa en el Figura I.

Continuando con la interpretación de " $\beta_i$ ", se ha dicho que es la contribución de un activo a la varianza de los rendimientos de la cartera " $V_c$ ", dándose esta relación para todos los activos ( $i=1...n$ ) de la cartera.

En este sentido, para evaluar el valor actual (en el control de la cartera óptima), puede ayudar el cálculo de los rendimientos esperados " $E(R_c)$ " a partir de la " $\beta$ " de la cartera ( $\beta_c$ ) y las expectativas de rendimientos en relación a los del de mercado, es decir, en relación a " $E(R_m)$ "

Para aplicar CAPM y su ecuación de equilibrio, necesitamos los datos de:

- $E(R_m)$ : expectativas de rendimiento de mercado.
- $\beta_i$ : betas de los activos de la cartera.
- $R_f$ : la tasa libre de riesgo.

Asimismo, es necesario tener en cuenta que cualquier activo con  $\beta_i > 1$  tendrá un riesgo de mercado extra como se explica seguidamente:

$$\beta_i = \rho_{i,c} (DT_i / DT_c)$$

$$\text{Siendo } \rho_{i,c} = (\text{Covar } i,c) / (DT_i * DT_c)$$

$$\Rightarrow \text{Covar } i,c = (\beta_i * (DT_c / DT_i)) / (DT_i * DT_c)$$

Por tanto, si  $\beta_i > 1$ , la covarianza entre el activo "i" y la cartera "c", es mayor y, el riesgo es mayor al de mercado.

Normalmente las carteras de bonos a largo plazo tiene un bajo riesgo de mercado y, si son a corto plazo puede tener menor riesgo de mercado (betas en torno a 0,1).

El exceso sobre los rendimientos esperados sería, como se ha visto en la ecuación de equilibrio del CAPM:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i (E(R_c) - R_f)$$

Según CAPM, a mayor  $\beta_i$  mayores son los rendimientos esperados y se puede estimar la rentabilidad ajustada al riesgo a través de las características de las betas pues " $\beta_i$ " es el ratio de la covarianza y la varianza de los rendimientos:

$$\beta_i = \rho_{i,c} (DT_i / DT_c)$$

$$\text{Siendo } \rho_{i,c} = \text{Covar } i,c / (DT_i * DT_c)$$

Como la ecuación de equilibrio del CAPM para obtener  $E(R_i)$  es lineal, se puede calcular la " $\beta$ " de la cartera, " $\beta_c$ ", sumando las " $\beta_i$ " de los activos ponderadas por su peso en la cartera " $W_i$ ":

$$\beta_c = \sum_{h=1}^n W_i \beta_i$$

Por tanto, se puede construir una cartera con la " $\beta_c$ " que se quiera si se conocen las " $\beta_{i,c}$ " de los activos que componen la cartera.

No obstante, dado que las expectativas de rendimientos dependen de " $\beta$ ", la " $\beta$ " proporciona sólo información relevante sobre precio del activo " $i$ " pues, " $\beta$ " mide el "co-movimiento" del activo " $i$ " con la cartera de mercado. Por tanto, " $\beta$ " cuantifica el riesgo de variación del precio del activo (no el riesgo de reinversión).

Se ha visto, según el modelo CAPM, que  $E(R_i) = R_f + \beta_i (E(R_c) - R_f)$  pero, ¿por qué es una relación lineal y no exponencial?. Según el modelo CAPM la varianza de una inversión " $V_i$ " no es el factor determinante, aunque sería necesario analizar el problema estadístico.

En realidad, no hay consenso sobre si el CAPM es verdadero o no y, en el mercado de U.S.A. hubo épocas en que los rendimientos han estado positivamente relacionados con betas y otras en que no<sup>24</sup>

Profundizando más en la rentabilidad/riesgo de las carteras, según Fama y French (1992) hay otras variables además de " $\beta$ " que explican los rendimientos en relación al mercado.

Dichas variables son los ratios fundamentales del análisis financiero: el ratio de mercado PER o "Earnings price ratio" y el tamaño relativo de la entidad en el mercado<sup>25</sup>

Dados los inconvenientes del CAPM, un posible test a realizar sería analizar si "alfa" de cualquier activo de la cartera es estadísticamente diferente de cero.

Para ello la regresión puede hacerse con los datos disponibles de rendimientos de los activos, haciendo la hipótesis nula de que "alfa" es cero y la hipótesis alternativa que "alfa" no es cero.

El test estándar es un t-test del alfa de la regresión (si "t" es mayor que 2 hay evidencia contra la hipótesis nula).

Algunos inconvenientes del CAPM y los modelos estadísticos más avanzados que incluyen alfa y término del error aleatorio, son los encontrados en el análisis de las

<sup>24</sup> Véase, entre otros, Malkiel, B. G. (1997) o bien, Nawrocki, D. (1997).

<sup>25</sup> Sobre el estudio de la variable tamaño véase, por ejemplo, Fama, E. F. y otros (1993, a).

expectativas de rendimientos y volatilidad de 135 países, realizado por Erb, Harvey y Viskanta (1996)<sup>26</sup>

En este análisis aparecieron los siguientes problemas:

- Beta no es constante en el tiempo.
- Alfa no es constante en el tiempo.
- El error de la varianza no puede ser constante en el tiempo (heterostacidad).
- Los errores pueden ser correlacionados en el tiempo (autocorrelación de la correlación serial).
- Los rendimientos pueden seguir una relación no lineal respecto a los rendimientos de mercado aunque la sugerida por el modelo es la relación lineal.
- Los rendimientos de la cartera de mercado "Rm" y la tasa libre de riesgo "Rf" pueden ser medidos incorrectamente.
- Puede haber otras fuentes de riesgo.
- El CAPM no puede ser aplicado en todos los países.

El CAPM implica que la relación entre las expectativas de rendimientos y beta es lineal. Así, otro posible test del CAPM puede ser el análisis del corte transversal de la serie de regresión, cogiendo unas betas en particular y estudiando si pueden explicar las diferencias en las medias de rendimientos. Este análisis también proporciona evidencias contra las hipótesis del CAPM aunque, si existe una relación entre riesgo y rendimiento.

A pesar de los inconvenientes, el CAPM es utilizado en el análisis de riesgo aunque, es incompleto, muchas de sus hipótesis de partida no se cumplen y, no se conocen suficientemente las implicaciones del riesgo sistemático.

La otra teoría importante en el análisis rentabilidad y riesgo de carteras es APT o "Arbitrage Pricing Theory"<sup>27</sup>

Tanto el CAMP como el APT argumentan que los rendimientos discontinuos están basados en la exposición al riesgo sistemático de los activos (además del riesgo total). Otras hipótesis del CAMP son también necesarias en la teoría "APT" que se va a exponer inmediatamente.

Si una cartera está bien diversificada pero existen muchas fuentes de riesgo en la economía (como los niveles de índices de acciones, los tipos de interés, la inflación, factores macroeconómicos etc.), si se aprovecha una oportunidad de inversión A, por las noticias que se tienen, comprando el activo A en lugar del B, se puede tener mayor rentabilidad que la que concuerda con su " $\beta$ ", aunque tengan el mismo riesgo sistemático. Esta es la ventaja del arbitraje, aunque implica riesgo pues se trata de expectativas y no de garantías.

Por otra parte, una posición corta vendedora ("short-selling")<sup>28</sup> es un procedimiento que puede proporcionar beneficios cuando el precio de los activos cae. En la posición corta,

<sup>26</sup> Otro estudio al respecto es el de Nawalkha, S. K. (1997)

<sup>27</sup> Sobre el APT véase, por ejemplo, Goetzmann, W. N. (1996), capítulo VI.

<sup>28</sup> Posición contraria a estar largo o mantener el activo.

primero vendes y luego adquieres el activo a precio inferior (aunque si el precio del activo sube se pierde).

Para ver las expectativas de arbitraje, se calcula:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i (E(R_m) - R_f)$$

En donde " $\beta$ " cuantifica el riesgo sistemático.

Aunque el mercado puede tener una realización distinta a las expectativas siendo:

$$R_m = E(R_m) + e_m$$

Del mismo modo que:

$$R_i = E(R_i) + e_a$$

El inversor puede cambiar su riesgo sistemático y su rendimiento seleccionando una cartera con sus peculiares " $\beta$ ", que son estimadas en el CAPM aplicando modelos de regresión de rendimientos históricos.

La " $\beta$ " se utiliza para estimar rendimientos futuros y discontinuos.

El inconveniente que surge en APT y en el CAPM es que no se conocen todos los factores de riesgo sistemático y otros riesgos pues, existen sorpresas en el entorno económico, los ciclos económicos, la inflación, los cambios en la curva de tipos, en los tipos de interés, los tipos de cambio, en los rendimientos, en las informaciones confidenciales al inversor etc.

Es difícil medir todos estos riesgos con " $\beta$ " por lo que, surgen modelos multirriesgos que tienen múltiples betas analizadas con regresión múltiple y que estiman no sólo la relación con el rendimiento de mercado, sino con otros muchos factores.

En este sentido, algunos autores como Roll (1980) aplican fórmulas multifactor intentando explicar la media de rendimientos con la media de exposición al riesgo.

No obstante, ciertos estudios asumen que el riesgo es constante, que las primas de riesgo son constantes y que las expectativas de rendimientos son constantes.

También Ferson y Harvey (1994) examinan un modelo con uso de múltiples factores pero, en este caso, todos los parámetros del modelo cambian en el tiempo.

Este modelo de factor dinámico se extiende al marco internacional y para explicar mercados emergentes.

Otros inconvenientes del modelo son demostrados en el test de Fama y Macbeth para 5 años. Estos inconvenientes son que el riesgo no es constante en el tiempo y que, si el análisis se realiza para más de cinco años, surgen problemas por los cambios en las betas. Por supuesto, los rendimientos esperados también cambiarían a través del tiempo.

A pesar de los inconvenientes de APT se utiliza para construir carteras con necesidades particulares como, por ejemplo, carteras que deben estar protegida contra los shocks de precios de bienes (o de inflación, si ambos están correlacionados).

La teoría APT permite modelar los efectos de diferentes escenarios económicos en las inversiones de las carteras, siendo un factor fundamental las " $\beta$ " estimadas.

El APT es un modelo de expectativas de rendimientos no tan restrictivo como CAPM. APT explica los movimientos de los rendimientos de activos de renta variable ante múltiples fuentes de riesgo. Así, es necesario disponer de expectativas sobre las fuentes



de riesgo y, estimar sensibilidades con el mayor número de " $\beta$ " posibles a partir de las estadísticas disponibles.

El CAPM y el APT se basan en que el rendimiento de un activo es función lineal del riesgo sistemático.

No obstante, la diferencia entre ambos es que el CAPM usa una variable de riesgo que es la cartera de mercado y, el APT usa varias variables de riesgo y factores macroeconómicos.

Los dos modelos asumen que las inversiones están diversificadas y usan " $\beta$ " para calcular las expectativas de rendimientos.

No obstante, " $\beta$ " es una medida de riesgo que no incluye el riesgo de que la cartera esté mal diversificada. " $\beta$ " mide el riesgo sistemático, riesgo común a todo el sistema económico y al mercado (todas las economías tienen ciclos de riesgo, con periodos de recesión y de bonanza).

En este sentido, los precios de los activos de renta variable son barómetros de las expectativas acerca de los ciclos económicos y, en épocas de crisis los precios que caen más dramáticamente son los de activos con mayores " $\beta$ ".

Asimismo, " $\beta$ " depende del sector de actividad y, las expectativas de flujos de caja de cada sector crecen de forma distinta en épocas de expansión económica.

Además, las expectativas de rendimientos de los activos de renta variable dependen del nivel de rendimientos del mercado. Así, si " $\beta$ " es 1,5 y el rendimiento de mercado es 20 % anual sobre un índice a corto plazo, las expectativas del rendimiento de las acciones serían el 30% anual sobre ese índice.

Para medir " $\beta$ " en la práctica se analizan los rendimientos históricos y se comparan, vía regresión lineal, con el rendimiento de mercado (teniendo en cuenta factores macroeconómicos etc.).

Si una beta es baja, no significa que la desviación estándar de los rendimientos sea baja sino que, aunque la relación con el índice de mercado puede ser fija, la variación en los rendimientos puede ser grande. Por tanto, los activos volátiles tienen " $\beta$ " bajas.

Otras características de los modelos de regresión lineal y las " $\beta$ " son:

- La regresión lineal es un estadístico fácil para estimar " $\beta$ ", y sólo proporciona una estimación. La validez de las " $\beta$ " depende de muchas cosas y, cambian a lo largo del tiempo (como las empresas cambian sus inversiones y negocios).

- La regresión asume que las " $\beta$ " son fijas en el periodo de estimación, por eso se usa en el análisis un periodo limitado (por ejemplo, cinco años). En este sentido, largos intervalos pueden hacer las hipótesis del modelo no válidas.

- " $\beta$ " es válido sólo si los datos usados son válidos para la regresión lineal, es decir, si el modelo de regresión es válido.

En este sentido, factores como los índices bursátiles no explican totalmente la exposición al riesgo sistemático pues, una entidad puede estar muy expuesta al riesgo de interés y no al índice bursátil.

Si el riesgo de interés demanda una compensación en el mercado a través de la cartera de inversiones entonces, sólo se puede estimar el riesgo sistemático (si se usa el índice

bursátil) cuando se calculan las expectativas de rendimientos con un modelo de un solo factor.

- Algunos datos son cruciales pues, si se dispone de pocos datos para estimar la regresión y " $\beta$ ", la regresión tendrá un error estándar muy elevado.

Así, cuando el estadístico "t" de la " $\beta$ " es bajo, en algunas ocasiones, no se puede rechazar que esa " $\beta$ " es diferente de cero (pues existe exposición a riesgos de ciclos de negocios, a factores de riesgo macroeconómicos etc.).

En este sentido, el caso más extremo sería cuando los datos no son públicos ni conocidos entonces, normalmente se hace la hipótesis de que la " $\beta$ " es la del sector y se usa la medida del apalancamiento financiero para controlar el uso de esas " $\beta$ " (como se explica a continuación).

Muchas entidades tienen diferentes niveles de obligaciones, y el incremento de sus obligaciones incrementa el apalancamiento. Este apalancamiento, no se puede ignorar, pues tiene importantes efectos en las decisiones financieras y puede ser utilizado para aumentar las expectativas de rendimientos cuando la entidad tiene una " $\beta$ " baja (por ejemplo, 0,6), es decir, en sectores que están en recesión la necesidad de su actividad persiste.

Esto no ocurre en el sector asegurador pues la actividad aseguradora y el crecimiento económico se mueven en el mismo sentido (aunque con un cierto retardo). Por ejemplo, si se asume que la " $\beta$ " de las aseguradoras se asemeja a la " $\beta$ " del índice Ibex financiero<sup>29</sup> esta es 1,01 (para el período de 1990 a 1997)<sup>30</sup>

Finalmente y como conclusión a este apartado de análisis de riesgo y rendimiento, se expone como se lleva a cabo en la práctica la aplicación de la teoría APT y de los demás conceptos descritos en este apartado.

En este sentido, se dijo que la teoría APT mide el "co-movimiento" de los activos con el índice de mercado, capturando en la beta de mercado " $\beta_c$ " factores de riesgo relevantes que afectan a las expectativas de rendimientos " $E(R_i)$ "

Para la aplicación práctica de esta teoría APT, se pueden adquirir variadas aplicaciones informáticas que permiten conocer el riesgo de los activos<sup>31</sup>

Así, algunos ejemplos de la utilidades de dichas aplicaciones son:

La optimización de 15.000 activos simultáneamente<sup>32</sup>

- Cálculo de "betas" a partir de variables de la economía y de sectores.
- Cálculo de correlaciones sistemáticas y "betas" entre acciones y 150 variables económicas y del sector

Usando estos datos de riesgo de APT, se calcula el VAR, la volatilidad y las posiciones en acciones y derivados<sup>33</sup>

- Medida de la performance de carteras históricas.

<sup>29</sup> Dato de <http://www.sbolsas.es/>

<sup>30</sup> El referido Ibex Financiero consta de valores de aseguradoras como Mapfre Vida, AGF Unión y Fénix y Grupo Catalana Occidente, no incluidos en el Ibex35 (a 31/12/1997). No obstante, los valores cambian según el mercado y el Comité Asesor Técnico del Ibex.

<sup>31</sup> En los ejemplos siguientes se ven las aplicaciones comercializadas a finales de 1997 y principios de 1998, por Apt Inc. en Aptsystem. Esta información ha sido obtenida en <http://www.Aptltd.com>. Apt es Advanced portfolio technology, y Apt system es una colección de aplicaciones, utilidades, y herramientas para gestión de carteras y optimización de riesgos...

<sup>32</sup> Ejemplo con aplicaciones Aptpro y Aptoptimizer.

<sup>33</sup> Ejemplo con la aplicación APTxVar, que se usa en Excell.



Aplicación de estrategias por simulación etc.

Normalmente, estas utilidades se incluyen en productos compatibles y que pueden importar información (de Excell, Lotus y Windows).

### 3.2.2. RENTABILIDAD Y RIESGO DE LAS INVERSIONES DE ASEGURADORAS

En este apartado se expone la rentabilidad de las carteras de inversiones de las Entidades de Seguros diferenciando entre las Sociedades Anónimas, Sucursales Extranjeras, y Mutuas, para analizar las diferencias en su gestión.

El análisis del riesgo de dichas carteras no ha sido posible por la falta de datos pues, los datos en pesetas se obtienen de los balances y cuentas de resultados de la D.G.S. para un período objeto de estudio de siete y cinco años (de 1992 a 1998 y de 1992 a 1996) y, para el cálculo de la rentabilidad (productos financieros/inversión), sólo se dispone de datos de las cuentas de resultados "anuales". Así, no es posible el análisis estadístico del "riesgo" de las carteras, pues sería necesario el cálculo de rendimientos mensuales, semanales e, incluso diarios.

Por tanto, se van a calcular las rentabilidades anuales para cada uno de los siete años pero, no se dispone de información estadística suficientemente para estudiar el modelo de regresión y el riesgo de las carteras. En este sentido, para aplicar datos de rentabilidad en el análisis de riesgo (desviación típica de los rendimientos, betas etc.) a través de un modelo de regresión lineal, el requisito mínimo a efectos operativos sería disponer de un número de datos alrededor de 15 (de esta forma se tendría alguna garantía en el proceso de estimación de los modelos más habituales).

Por todo ello, únicamente se va a analizar la rentabilidad de las carteras con los datos de rentabilidad de cada inversión "financiera" y el peso de cada una de ellas en la cartera. No es posible estudiar la correlación entre los grupos de activos ni la diversificación de las carteras de los tipos de entidades a partir de los datos de la D.G.S. Si la información pública de cuentas de resultados y balances fuese mensual, para los períodos de análisis de siete y cinco años, se dispondría de 84 y 60 datos de rentabilidad y, se habría podido estimar los coeficiente de correlación entre los grupos de inversiones, la desviación típica de la cartera del total de inversiones, las " $\beta_a$ " o betas de los grupos de activos o inversiones y " $\beta_c$ " o beta de la cartera, el RVAR o valor en riesgo etc.

Otra posible fuente de datos estadísticos es la revista Ranking, que proporciona la rentabilidad de las inversiones de las entidades de seguros de vida y del total de entidades. De todas formas, para realizar un trabajo no se debe poner como excusa la falta de datos, por tanto, a continuación se van a exponer algunos resultados del análisis de datos de la D.G.S. No obstante, en el primer capítulo de esta tesis se profundizó en el cálculo de rentabilidad, peso en las carteras de los grupos de inversión etc. de las aseguradoras a partir de datos de la D.G.S.

La cartera del total de inversiones de las aseguradoras se compone de inversiones "materiales", "financieras" y, "en empresas vinculadas" (según la D.G.S.). Estos son los

grupos de activos para los que se calcular la rentabilidad media, para los periodos de siete y cinco años. El cálculo de estas rentabilidades se ha desarrollado ampliamente en el primer capítulo, en el *cuadro 1.IV*

Asimismo, se van a calcular también las rentabilidades medias de los grupos de activos diferenciando entre Sociedades Anónimas, Sucursales Extranjeras y, Mutuas.

A partir del *Cuadro 1.III* del primer capítulo, se calcula también el peso en la cartera "Wi" medio de los periodos de siete y cinco años, de los grupos de inversiones (materiales, financieras y en empresas vinculadas).

Las rentabilidades y pesos en las carteras, de cada grupo de activos, se van a estimar para los periodos de 1992 a 1998 y de 1992 a 1996. Se toman estos periodos de siete y cinco años pues, son los habituales para estimar rentabilidad y riesgo de carteras<sup>34</sup>

CUADRO 3.I: Rendimientos y pesos medios, a siete años, de los grupos de inversión de aseguradoras.

Rendimiento medio a siete años:			
	Inversiones materiales:	Inversiones financieras y en empresas vinculadas:	Total de inversiones:
S.A	6,4%	9,68%	8,36%
SUCURSALES EXTRANJERAS	6,13%	11,87%	10,18%
MUTUAS	4,27%	7,47%	6,08%

Peso medio, a siete años, sobre la cartera de "inversiones":		
	Inversiones materiales	Inversiones financieras y en empresas vinculadas
S.A.	8,45%	91,53%
SUCURSALES EXTRANJERAS	17,17%	82,83%
MUTUAS	23,88%	76,12%

RENDIMIENTO MEDIO PONDERADO A SIETE AÑOS, DE LA CARTERA DE "INVERSIONES":		
S.A.	9,4%	
SUCURSALES EXTRANJERAS	10,88%	
MUTUAS	6,7%	

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos de la D.G.S.

CUADRO 3.II.. Rendimientos y pesos medios, a cinco años, de los grupos de inversión de aseguradoras.

Rendimiento medio a cinco años:			
	Inversiones materiales:	Inversiones financieras y en empresas vinculadas:	Total de inversiones:
S.A	7,16%	10,49%	8,78%
SUCURSALES EXTRANJERAS	6,60%	13,00%	10,92%
MUTUAS	4,40%	7,91%	6,45%

<sup>34</sup> Se suelen estudiar los datos estadísticos de siete y cinco años pero, mensualmente, con 84 y 60 datos respectivamente, a partir de los cuales se calculan media, varianza, desviación típica y covarianza de los rendimientos de los grupos de activos y, rendimiento y desviación típica de la cartera.

**Peso medio, a cinco años, sobre la cartera de "inversiones":**

	<i>Inversiones materiales</i>	<i>Inversiones financieras y en empresas vinculadas</i>
S.A.	9,80%	90,21%
SUCURSALES EXTRANJERAS	18,24%	81,76%
MUTUAS	23,95%	76,05%

**RENDIMIENTO MEDIO PONDERADO A CINCO AÑOS, DE LA CARTERA DE "INVERSIONES":**

S.A.	10,17%
SUCURSALES EXTRANJERAS	13,83%
MUTUAS	7,07%

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos de la D.G.S.

En el Cuadros 3.I. se observa que la rentabilidad de la cartera de Sucursales Extranjeras ha sido un 10,88% para el período de siete años.

Asimismo, como se puede ver en el Cuadro 3.II., la rentabilidad a cinco años (de 1992 a 1996) es un 13,88%, dato que sorprende comparándolo con la rentabilidad media, para esos cinco años, de las acciones de empresas financieras según los datos de rentabilidad del IBEX financiero<sup>35</sup>, que ha sido del 13,35%<sup>36</sup>

Ante estos datos se puede concluir que la gestión de inversiones llevada a cabo por las aseguradoras "Sucursales Extranjeras", analizada a través de datos contables a cinco años, ha proporcionado rendimientos superiores al índice de mercado sectorial Ibex financiero.

También se podría pensar que los gestores de carteras intentan, en cierta medida, replicar un índice de mercado.

No obstante, si se profundiza en la información de la D.G.S. y de la Bolsa de Madrid, se advierte que algunos años (por ejemplo, 1992) con alta rentabilidad de las Sucursales Extranjeras (superior a la de las Sociedades Anónimas<sup>37</sup>), no tuvieron el mismo buen comportamiento del Ibex financiero y del Ibex 35. Por el contrario, otros años (por ejemplo, 1996) con rentabilidad baja de las Sucursales Extranjeras (inferior a la de las Sociedades Anónimas), no se dio un mal comportamiento en el Ibex financiero y en el Ibex 35.

En cuanto a los datos de estos índices destacan los siguientes aspectos:

- En el período de cinco años, 1992 a 1996, los años en que la rentabilidad del Ibex financiero fue positiva (1993, 1995 y 1996), la del Ibex 35 fue mayor. Sin embargo, esta relación no se da los años de rentabilidades negativas.

<sup>35</sup> Datos obtenidos a partir de:

- <http://sbolsas.es/>  
Bolsa. Stock Exchange Magazine. Abril 1999.  
Bolsa de Madrid. Informe de Mercado 1999.

<sup>36</sup> El dato de rentabilidad media del Ibex financiero es la media de las de los ejercicios anuales que van de 1992 a 1998 para siete años y de 1992 a 1996 para cinco años. Concretamente la rentabilidad anual del Ibex financiero ha sido: -15,46% en 1992, 46,7% en 1993, -12,28% en 1994, 13,43% en 1995 y 34,4% en 1996, 77,73% en 1997 y 24,11% en 1998. Por tanto, la rentabilidad media a cinco años es 13,88% y, a siete años 24,09%.

<sup>37</sup> Como se puede ver en el cuadro 1.IV del primer capítulo.

- La " $\beta$ " con respecto a las rentabilidades diarias del Ibex 35 y el Ibex financiero fue un 1,018 para 1990 a 1997 y, en 1997, fue un 1,034. Sin embargo, los otros índices sectoriales, "Utilities" e "Industria y varios", tienen " $\beta$ " inferior a 1 para esos períodos.

Volviendo a la rentabilidad de las aseguradoras, destaca que la rentabilidad de los grupos de inversiones (materiales, financieras y en empresas vinculadas), así como la rentabilidad del total de las carteras de inversiones, supera el tipo de interés técnico garantizado en los seguros de vida, utilizado en los cinco años; con la siguiente excepción:

El tipo de interés técnico que se venía utilizando de 1992 a 1996, debía ser inferior al 6% (máximo reglamentario) y, una cartera no consigue rentabilidad superior a dicho 6%.

Dicha cartera es la de inversiones materiales de las Mutuas.

No obstante, en este sentido es necesario tener en cuenta que los datos de la D.G.S. para el cálculo de rentabilidades son del total de entidades de Vida y "No Vida"

Por otro lado, las rentabilidades de las carteras de inversiones son nominales, siendo necesario deflactar<sup>38</sup> para obtener las rentabilidades reales de las carteras (en el período de cinco años). Así, las rentabilidades reales serían del 5,3% para las Sociedades Anónimas, 8,8% para Sucursales Extranjeras y, 2,34% para Mutuas.

Lógicamente, tanto en Sociedades Anónimas como en Sucursales Extranjeras y Mutuas, a medida que disminuye el peso en la cartera de inversiones "materiales" aumenta la rentabilidad de la cartera aunque, habría que ver que ocurre con el riesgo de la cartera, es decir, con la desviación típica de los rendimientos (que no se puede estimar a partir de tan escasos datos de la D.G.S.). En cuanto al peso de los grupos de activos en las carteras "Wi", el cambio en el peso de inversiones materiales (disminución) y, por tanto, el de inversiones financieras y en empresas vinculadas, no afectaría al coeficiente de correlación ni a la covarianza de rendimientos de ambos tipos de inversiones. En el mismo sentido, el cambio en "Wi" tampoco afecta a la desviación típica de los rendimientos de inversiones materiales, financieras y en empresas vinculadas. El cambio de "Wi" sólo afectaría al rendimiento de la cartera "Rc" y al riesgo de la cartera "DTc"

A continuación, se va a calcular la rentabilidad de la cartera total formada por las partidas contables (a partir de los datos de la D.G.S.) de "efectivo" y "total inversiones". La obtención del peso medio en la cartera (para el período de cinco años) de los grupos de activos "efectivo" e "inversiones" se desarrolló ampliamente en el primer capítulo, en el Cuadro 1.IV

Asimismo, para estimar la rentabilidad media de los cinco años de la partida de "efectivo", se toma la media de los tipos de nuevas operaciones del mercado monetario, de operaciones de compraventa con pacto de recompra, operaciones totales con letras

<sup>38</sup> La tasa de inflación media de los cinco años 1992-1996, considerada es 4,62%, obtenida como media a partir de los datos anuales del Deflactor del PIB, Estadísticas Complementarias. Banco de España, Cuentas de la Economía Española. 1998.

del Tesoro a un día<sup>39</sup> Esta hipótesis de rentabilidad del efectivo igual a los tipos de las operaciones repos con Deuda Pública a muy corto plazo, es bastante habitual en los análisis de rentabilidad de las carteras. Concretamente, el tipo que se obtiene como media de los cinco años para dichas operaciones es un 8,94%. Este tipo es inferior al obtenido como media de los tipos de interés del mercado interbancario para depósitos a un día, a un mes y a tres meses.

En cuanto a los pesos medios del período de cinco años, se calculan para los grupos de activos, "efectivo" e "inversiones" La explicación desarrollada de estos cálculos se ha visto en el primer capítulo.

CUADRO 3.III.: Rendimientos y pesos medios a cinco años del total de inversiones de aseguradoras.

<u>Rendimiento medio a cinco años, del total de inversiones:</u>		
S.A	8,78%	
SURSALES EXTRANJERAS	10,92%	
MUTUAS	6,45%	
Hipótesis sobre el rendimiento medio de los cinco años del efectivo: 8,94%		
<u>Peso medio, a cinco años, sobre la cartera:</u>		
	Efectivo	Inversiones
S.A	13,94%	86,06%
SURSALES EXTRANJERAS	6,60%	93,40%
MUTUAS	11,83%	88,18%
<u>Rendimiento medio a cinco años, de la cartera:</u>		
S.A	8,80%	
SURSALES EXTRANJERAS	10,79%	
MUTUAS	6,75%	

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos de la D.G.S.

En la obtención de este Cuadro 3.III., la hipótesis de rentabilidad del efectivo (8,94%) puede parecer un tipo elevado, sin embargo, si se hubiese considerado inferior no varía exageradamente el rendimiento de las carteras. Ello es debido a que los pesos del efectivo sobre las carteras no son elevados, si se consideran únicamente a efectos del cálculo de la rentabilidad.

### 3.2.3. PERFORMANCE DE LAS ASEGURADORAS

En este apartado se va a realizar una introducción a las medidas de "performance" (rendimiento y riesgo) adecuadas para las aseguradoras.

<sup>39</sup> Banco de España. Cuentas de la Economía Española. 1998.

La medida de performance de las inversiones es un elemento crítico que incrementa su importancia en la gestión financiera de compañías de seguros.

Las aseguradoras reconocen, que no es correcta la valoración de su gestión de inversiones en base a los rendimientos, al tiempo de realización de los flujos de caja de las inversiones y, a la ponderación de los rendimientos de sus activos dentro de la cartera, comparándolos con el rendimiento de un índice de mercado. Esta valoración no es correcta pues se realiza sin tener en cuenta las obligaciones (pasivos) a los que están afectos cada grupo de inversiones ya que, las valoraciones que no tiene en cuenta las obligaciones, no son el mejor fundamento para tomar decisiones de gestión de las inversiones de las aseguradoras.

En este sentido, la "performance" de inversiones puede ser medida de siguientes formas:

- 1- Performance relativa al mercado en general o relativa a la gestión de inversiones de entidades competidoras.  
Este es el tipo tradicional de análisis donde los rendimientos y el tiempo de realización de cada tipo de inversión es ponderado para la obtención del rendimiento en la cartera, para compararla con el rendimiento correspondiente de un índice de mercado (por ejemplo, el Ibex financiero).
- 2- Performance relativa a otras gestiones de inversiones sin tener en cuenta las responsabilidades u obligaciones que cubren esas inversiones.
- 3- Performance relativa a otras Instituciones con el mismo perfil de responsabilidades que el suyo.  
Se mide la performance a través del uso del análisis comparativo con un índice activo-pasivo: "asset-liability benchmark analysis"<sup>40</sup>

Este tercer tipo de análisis tiene el objetivo de comparar el rendimiento actual de la cartera de inversiones con una cartera nocional que tenga, en general, las mismas expectativas de flujos de caja activos y pasivos, es decir, que tenga las mismas características de los flujos de caja generados por las inversiones y por las responsabilidades que se cubren con esas inversiones (afectas al cumplimiento de obligaciones).

La cartera nocional con la que se compara el rendimiento de las aseguradoras, puede ser seleccionada de modo que sea la cartera que mejor inmuniza las responsabilidades, es decir, la que representa los activos que pueden tener las aseguradoras que compiten ofreciendo el mismo tipo de productos (que los de la cartera nocional). Así, si una entidad de seguros tiene similares perfiles de responsabilidades que las de la cartera nocional, tendrá pequeños o ningún riesgos en sus estrategias de inversiones.

Las medidas de performance que usan el análisis de la calificación crediticia en función de activos y pasivos, "asset liability benchmark analysis", están empezando a emerger, las ideas están aún en un estado primario y es un área muy compleja, sobre la que no existen aún modelos definitivos.

<sup>40</sup> Véase Dardis, A. y otros (1998) págs 27 y ss.



### 3.3. ANÁLISIS EMPÍRICO DE CARTERAS DE FONDOS DE INVERSIÓN ESPAÑOLES: "LA CARTERA DE REFERENCIA"

#### 3.3.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Las primas cobradas por los contratos de seguros de vida vinculados a fondos de inversión "unit link" se invierten en fondos de inversión (FI) concretos o en cestas de fondos.

Al invertir en activos FI, y no en activos de renta fija o renta variable, el comportamiento de los activos es más estable pues, el fondo ya ha realizado una diversificación y selección de activos.

El tomador de seguros "unit link" es quien decide en que fondos o cestas de fondos, de los ofertados por la aseguradora, se invertirán sus primas. No obstante, una función muy importante de la entidad de seguros, es asesorar al inversor sobre la mejor opción de inversión.

En la primera etapa de la selección de inversiones financieras, "la selección de objetivos", será muy distinto si el tomador quiere obtener una rentabilidad determinada que si quiere maximizar su rentabilidad asumiendo riesgo. En esta etapa el asesoramiento es fundamental y la aseguradora ha de captar exactamente las necesidades de cada cliente de su cartera de "unit link"

El inversor tomador de "unit link", decide el riesgo que quiere asumir, y el gestor o asegurador se limita a asesorar al cliente, el cual adoptará la decisión de inversión.

La rentabilidad de la inversión en "unit link" depende de cuáles son los FI ofertados por la entidad de seguros y del riesgo asumido por el tomador.

En los seguros vinculados a FI la compañía de seguros no garantiza una rentabilidad de la inversión de las primas.

En una segunda etapa de la selección de inversiones financieras, "la fijación de la política de inversión", el cliente define las categorías de FI en las que va a invertir. Puede indicar por ejemplo "nada de inversión en bolsa o mercados extranjeros"

En la tercera etapa de selección de inversiones financieras, etapa de diseño o selección de la cartera, el tomador selecciona los activos FI en los que invierte y la proporción de inversión en cada uno. La decisión sobre el peso de cada fondo o cesta de fondos dentro de la cartera, se toma con la partición activa del cliente, pero, se deberá tener en cuenta modelos de optimización de carteras como, por ejemplo, el de Markowitz.

La aseguradora, una vez que conoce la posición del cliente, le informa y aconseja sobre las distintas alternativas rentabilidad-riesgo.

Por tanto, después de que la aseguradora conoce el objetivo y la política de inversión del cliente, el modelo de Markowitz optimiza el peso a dar a cada FI para minimizar el riesgo con un rendimiento dado (o maximizar la rentabilidad con un riesgo dado). Además, en dicho modelo se pueden fijar restricciones como que determinados FI (por ejemplo, los que invierten en el extranjero) tengan un peso o proporción cero en la cartera.

En los análisis empíricos de este capítulo se desarrolla el modelo de Markowitz y se obtienen las fronteras eficientes.

Las fronteras eficientes son las herramientas simples para determinar la estructura de las carteras de FI en que se invierten las primas de los seguros vinculados a FI, es decir, son las combinaciones de inversiones (carteras de FI) que hacen óptima la relación rentabilidad-riesgo.

La aplicación práctica del modelo de selección de carteras de Markowitz para la obtención de las fronteras eficientes, permite a las entidades de seguros recomendar la cartera más adecuada a los intereses y perfil rentabilidad-riesgo del inversor.

En la cuarta etapa de la selección de inversiones financieras, "la revisión de la cartera", el asesoramiento de la aseguradora continua pues ha de aplicar las tres etapas anteriores a lo largo del tiempo, incluyendo los nuevos datos (del comportamiento de los FI) y midiendo la bondad de las carteras de FI.

La quinta etapa es la de evaluación de la "performance" (medida de rentabilidad-riesgo) de las carteras de FI en el período. Dicha evaluación de la "performance" se realizará no sólo en términos absolutos sino también en términos relativos, es decir, no sólo aplicando las medidas a las carteras de FI sino también comparándolas con carteras alternativas o "carteras de referencia (benchmark)" del mercado (por ejemplo, comparándolas con índices de mercado que contengan los mismos valores que las carteras de FI).

Las medidas relativas se utilizan cada vez más para cuantificar la bondad de la gestión frente al mercado. En este sentido, se desarrollará en el punto 3.3. de este capítulo, "la cartera de referencia", estimando su rentabilidad, su riesgo y carteras y fronteras eficientes.

Uno de los objetivos del desarrollo de este capítulo de la tesis es el análisis de la formación de carteras eficientes de FI, bien sea una cartera de todos los fondos disponibles ("la cartera de referencia" o benchmark del punto 3.3.) o bien, sean carteras de fondos concretos (punto 3.4. de este capítulo).

Las carteras o cestas son un conjunto o una combinación de activos FI, es decir, son un activo sintético.

En este capítulo, se forman carteras combinando todos los fondos disponibles (punto 3.3.) y fondos concretos (punto 3.4.).



Para la gestión de ambas carteras y el desarrollo de los dos análisis empíricos ( de los puntos 3.3. y 3.4. de este capítulo), se aplica el modelo de Markowitz como criterio de selección y gestión de activos, siendo las fases que se realizan las siguientes:

#### **A- Análisis de los valores que integrarán las carteras:**

Se estima el binomio rentabilidad-riesgo de cada activo (grupo de FI o FI concreto) para incorporarlo a las carteras que se formarán ("la cartera de referencia" y carteras de fondos concretos).

##### **A.1- Rentabilidad estimada.**

La "rentabilidad" de los activos de renta variable (FI), está basada en el incremento del valor de las participaciones en FI, por aumento del precio de los activos en los que invierte el fondo y, en menor medida, por los ingresos del fondo (por dividendos, intereses y otros ingresos).

Para la estimación de la rentabilidad de los activos de renta variable como las acciones, fondos de inversión (fim de renta variable) etc., se usan distintos métodos.

Para las acciones se emplea el análisis fundamental a partir de la situación de la compañía, el sector, la economía etc. y, el análisis técnico basado en que el comportamiento de los precios tiende a repetirse.

No obstante, en los análisis empíricos, la rentabilidad esperada se estima como la media de la rentabilidad obtenida en el pasado.

##### **A.2- Riesgo estimado.**

El riesgo de los activos (FI), es la probabilidad de obtener rentabilidad distinta a la esperada pues, los beneficios futuros de los valores de renta variable (por ejemplo, acciones que integran FIM) están afectados por circunstancias internas (circunstancias de la empresa o riesgo no sistemático) y factores externos (que afectan a todo el mercado o riesgo sistemático).

El riesgo se estima en base a medidas estadísticas de dispersión como la desviación típica y varianza.

##### **A.3- Incorporación cuantitativa y cualitativa del binomio rentabilidad-riesgo de cada FI al conjunto de la rentabilidad-riesgo de las carteras.**

### A.3.1- Cuantitativamente:

La rentabilidad de las carteras será la media de las rentabilidades de cada uno de los valores o FI que integrarán las carteras, ponderada por el peso de cada FI en la cartera.

El riesgo global de la cartera es menor que la media ponderada de los riesgos de cada FI que la forman pues, hay tres factores determinantes del riesgo de una cartera de valores:

- La proporción o peso ( $W_i$ ) de cada valor FI en la cartera.
- La varianza ( $\sigma^2_i$ ) o Desviación Típica de cada valor FI.
- La covarianza ( $\sigma_{ij}$ ) o el coeficiente de correlación ( $\rho_{ij}$ ) entre todos los pares de valores FI que integran la cartera.

La correlación entre pares de valores es el grado de asociación entre esas variables.

En los análisis empíricos de este capítulo se estima el riesgo de los FI individuales medido por su varianza o Desviación Típica y, al combinar FI para formar carteras se considera su riesgo interactivo o covarianza.

Al estimar el riesgo global de las carteras, no basta con sumar ponderadamente los riesgos de los valores individuales sino que, otros factores que influyen en el riesgo y que por lo tanto se calculan, son las covarianzas y correlaciones entre pares de valores FI que forman las carteras.

Normalmente, el concepto de covarianza ( $\sigma_{ij}$ ) suele medirse por el coeficiente de correlación ( $\rho_{ij}$ ) pues:

- la covarianza indica un valor absoluto de la correlación
- el coeficiente de correlación mide que parte del valor "i" y del valor "j" se mueven conjuntamente en proporción a las variaciones individuales medidas por sus desviaciones típicas respectivas.

En los análisis empíricos realizados, se obtienen ambos valores,  $\sigma_{ij}$  y  $\rho_{ij}$ .

### A.3.2- Cualitativamente:

La elección de la cartera se hará de acuerdo con el nivel de rentabilidad mínima que se quiere obtener. Así, se fijan restricciones de rentabilidad mínima que hacen que algunos FI no se incluyan en las carteras.

## B- Análisis de las carteras considerando el efecto de la interacción de los valores integrados en los FI y, de los FI integrados en las carteras:

### B.1- Riesgo no sistemático:

Con la diversificación de los valores en que invierten los FI y de los FI que forman las carteras, se reduce el riesgo no sistemático.

Esto es debido a que, además de la diversificación de los FI que integran las carteras, los FI ya están diversificados, de modo que, una medida que afecte a un valor de un FI, afecta en menor medida al FI (que al valor), y a las carteras (que a los FI).

## B.2- Riesgo sistemático:

Con la formación de carteras de FI se reduce el riesgo sistemático del mercado español pues, se incluyen en la diversificación de las carteras FI de distintos mercados (extranjeros, de renta fija, monetarios etc.)

En este sentido, aunque hay noticias que afectan a todos los mercados y no se puede mitigar su influencia, otras noticias sólo afectan al mercado español y a los fondos nacionales. El efecto global de estas noticias en las carteras de FI será menor con la diversificación.

La diversificación de las carteras permite reducir el riesgo sistemático y no sistemático, manteniendo la misma rentabilidad.

## C- Selección de las carteras óptimas.

En la teoría de gestión de carteras de Markowitz, los criterios de selección de FI se simplifican con el análisis de rentabilidad y riesgo de las carteras de FI.

El riesgo de la cartera no sólo depende de los FI de la cartera sino también del efecto de su interacción, disminuyendo el riesgo de la cartera si incluye FI con correlación negativa.

Lo ideal sería formar carteras con FI con correlación perfecta y negativa, ya que reduciría el riesgo a cero.

No obstante, los valores FI normalmente tienen correlación positiva ya que se mueven en la misma dirección. En este caso, para reducir el riesgo de las carteras, manteniendo la rentabilidad, habrá que buscar FI con la menor correlación posible.

En los análisis empíricos realizados en este capítulo se obtienen las matrices de covarianzas de cada uno de los FI que integrarán las carteras y, a partir de estas matrices, aplicando programas de optimización matemática, se busca el mínimo riesgo de las carteras para unas rentabilidades determinadas.

Por tanto, se realizan procesos de optimización<sup>41</sup> en los que la función objetivo a minimizar es la varianza de los rendimientos de las carteras y, una restricción es la esperanza de rentabilidad fijada:

$$\text{Min } \text{Var}(r_p) = \left( \sum_i W_i^2 \sigma_{ii}^2 \right) + \left( \sum_i \sum_j W_i W_j \sigma_{ij} \right)$$

<sup>41</sup> Descritos, por ejemplo, en Fama, E.F. y Miller, M.H. (1972) pag 282, o bien en Borrell, M. y otros (1997) pags 223 y ss.

$$\begin{aligned} \text{Sujeto a: } E(r_p) &= \sum_i W_i E(r_i) = r^* \\ \sum_i W_i &= 1 \\ W_i &> 0, \quad (\text{o bien, } W_i = 0) \end{aligned}$$

Los outputs de estos modelos de optimización matemática serán las carteras que minimizan la volatilidad con un rendimiento predeterminado.

Así, en los análisis empíricos se van dando distintos valores a la rentabilidad  $r^*$ , para obtener combinaciones de rentabilidad-riesgo óptimas, es decir, se configuran las fronteras eficientes.

Se obtienen combinaciones de mínimo riesgo y rentabilidad dada, que son las carteras eficientes que formarán los valores de rentabilidad-riesgo que determinan la frontera eficiente.

Todo lo anteriormente expuesto, se realiza para horizontes temporales de uno, tres y cinco años ya que, cuando el tomador de seguros "unit link" indica a la aseguradora el rendimiento que pretende obtener a uno, tres o cinco años, la entidad podría indicarle que cartera lo ha obtenido en el pasado con una menor volatilidad.

Con este objetivo, se obtienen las fronteras eficientes o líneas que unen los puntos de riesgo mínimo para cada nivel de rentabilidad, realizando las dos primeras etapas del análisis de carteras de Markowitz:

**A-** Separar las carteras eficientes de las no eficientes.

**B-** Representar las combinaciones óptimas o fronteras eficientes.

Asimismo, también se analizan las otras dos etapas del análisis de carteras:

**C-** Seleccionar la combinación de rendimiento e incertidumbre que necesita el inversor o tomador del seguro "unit link"

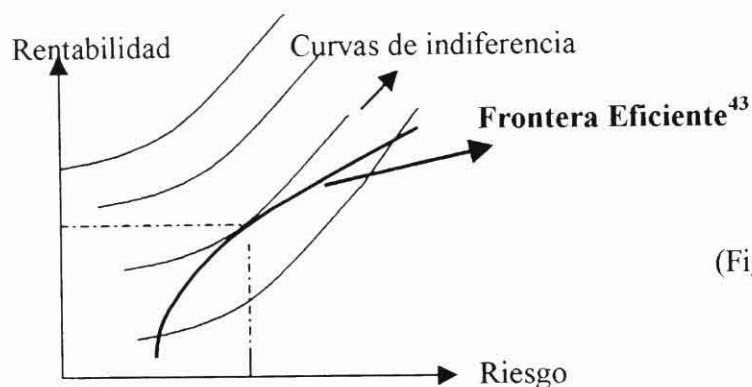
Gráficamente, el inversor dibuja sus curvas de indiferencia o puntos de rentabilidad y riesgo que para él son indiferentes.

Así, suponiendo que el inversor es:

- racional, es decir prefiere la mayor rentabilidad y menor riesgo posible
- adverso al riesgo

sus curvas de indiferencia<sup>42</sup> serían las que aparecen en la Figura II:

<sup>42</sup> Ver, por ejemplo, Reilly, K. R. (1994) pags 259 y ss, o bien, Goetzmann, W.N. (1996) capítulos III y IV.



(Figura II)

Cuanto mayor sea la rentabilidad al mismo riesgo mayor será la utilidad del inversor. Por tanto, el individuo obtendrá mayor utilidad cuanto más hacia arriba se mueva cambiando de curva de indiferencia.

**D-** Determinar la cartera eficiente que maximiza la utilidad del inversor.

El punto de tangencia entre sus curvas de indiferencia y la frontera eficiente proporciona la cartera que maximiza la utilidad del inversor.

Desde la frontera eficiente hacia abajo están las posibles carteras en las que puede invertir ("opportunity set").

Por encima de la frontera eficiente no puede haber ninguna combinación posible pues producen más rentabilidad con el mismo riesgo y esta combinación no sería eficiente.

La combinación posible que proporciona utilidad máxima es el punto de tangencia, las demás combinaciones posibles estarían en una curva de indiferencia peor (la de debajo de la frontera eficiente).

Para la obtención de los datos y aplicación del modelo de carteras eficientes de Markowitz, a continuación se introducen las variables fundamentales en la toma de decisiones de inversión.

<sup>43</sup> En Goetzmann, W.N. (1996) capítulo II se pueden ver los ejemplos de obtención de la frontera eficiente.

### 3.3.2. RENTABILIDAD Y RIESGO DE ACTIVOS Y CARTERAS: APLICACIÓN A "LA CARTERA DE REFERENCIA"

#### 3.3.2.1. RENTABILIDAD DE UN ACTIVO

Si se considera aleatorio el comportamiento de la variable rentabilidad de un activo financiero de renta variable (FI), la base para reducir la incertidumbre es definir su distribución de probabilidad.

Comúnmente (y en este caso) se toma como distribución de probabilidad la normal, definida por su media  $[E(R_i)]$  (esperanza matemática de los rendimientos del activo "i") y DT o  $\sigma$  (desviación típica).

A efectos de la realización del análisis empírico posterior, se cuenta con la base de datos<sup>44</sup> que incluye la práctica totalidad de los fondos de inversión españoles.

Dicha base de datos proporciona los rendimientos ( $R'$ ):

- " $R'$  a 1 año" de 1080 FI
- " $R'$  a 3 años" de 703 FI
- etc.

clasificando todos los fondos en nueve grupos de inversión.

Para analizar la rentabilidad de cada uno de los FI ( $i=1 \dots n$ ), se estima su rentabilidad ( $R$ ) en cada momento del tiempo ( $t$ )  $\Rightarrow R_{it}$

#### 3.3.2.2. RENTABILIDAD DE UNA CARTERA

La rentabilidad de una cesta o cartera<sup>45</sup> formada por varios ("n") FI o activos de renta variable sería:

$$R_c = \sum_{i=1}^n W_i R_{it}$$

Siendo  $W_i$  es peso de cada fondo ("i") dentro de la cartera.

En este sentido y a efectos del análisis empírico, posteriormente se obtendrá y analizará la rentabilidad de una cartera formada por activos financieros de renta variable FI, pertenecientes a nueve grupos de inversión diferentes ( $i=1 \dots 9$ ).

<sup>44</sup> Proporcionada por el servicio de estudios financieros de Finanzas Patrimoniales S.G.C.

<sup>45</sup> Ver, por ejemplo, Reilly, K.R. (1994) pags 243 y ss, o bien, Borrell, M. y otros, Op. Cit.

Esta cartera formada por activos de nueve grupos de inversión distintos, será "**la cartera de referencia**" o benchmark para un posterior análisis de carteras eficientes de FI concretos (en el punto 3.4. de este capítulo).

El modelo de Harry M. Markowitz permite la elección entre distintas familias de fondos (9 grupos de inversión) de distintos mercados (monetarios, de renta fija, de renta variable etc.).

Dicho modelo supone un comportamiento normal de las variables. Así, la rentabilidad de la cartera,  $R_c$ , es también una variable aleatoria asociada a una distribución de probabilidad normal, lo cual implica que:  $N ( E(R_c), DT_c )$

Siendo la esperanza matemática de los rendimientos de cartera:

$$E (R_c) = \sum_{i=1}^n W_i E(R_i)$$

Posteriormente se obtiene y analiza la esperanza de rendimientos  $E (R_c)$  de una cartera formada por activos de los nueve grupos de inversión (será "la cartera de referencia").

Para ello, se obtienen también la esperanza de rentabilidad  $E (R_i)$  de cada uno de los nueve grupos de inversión ( $i=1...9$ ), es decir, se calcula la media de rentabilidad de los fondos pertenecientes a cada grupo.

Este cálculo de las rentabilidades esperadas supone aceptar que el mercado es eficiente y que recoge toda la información disponible en ese momento, siendo, la esperanza o estimación de la rentabilidad futura, la rentabilidad pasada.

No obstante, usar el pasado para estimar el futuro hace que las conclusiones sobre la gestión de activos de renta variable corran el riesgo de no cumplirse.

Esto suele ocurrir en el mercado bursátil con los activos de renta variable acciones pero, el comportamiento de los activos de renta variable FI es más estable y los resultados de los análisis son más concluyentes.

En cualquier caso, la aplicación del modelo de Markowitz disminuye los errores de predicción e inversión.

Por otro lado, para analizar el riesgo de la cartera se utiliza la varianza de la cartera:

$$\sigma_c^2 = E ( R_c - E(R_c) )$$

Siendo  $\sigma_c$  la desviación típica de los rendimientos que mide el riesgo o volatilidad.

### 3.3.3. ANÁLISIS EMPÍRICO PARA LOS FONDOS ESPAÑOLES

En la base de datos que se utiliza para la realización del análisis empírico, constan los rendimientos ( $R_t$ ) para periodos de uno, tres y cinco años de 1.288 FI, con más de un año de antigüedad a 31/12/1998, clasificados en nueve grupos.

Los rendimientos ( $R_t$ ) de los fondos de la base de datos ha sido estimada como tasa de variación de su valor liquidativo para periodos de uno, tres y cinco años.

Asimismo, también constan los datos sobre volatilidad estimada como la desviación típica, DT, de los rendimientos de cada fondo de inversión, a uno, tres y cinco años.

Dicha volatilidad se estima, en términos anuales, como volatilidad histórica a dichos plazos, uno, tres y cinco años.

La base de datos mencionada proporciona medidas de bondad en la gestión de fondos:

- rentabilidad
- riesgo
- performance
- ratio de Sharpe
- etc.

Estas medidas se dan para los fondos siguientes:

CUADRO 3.IV. Fondos sobre los que se dispone de medidas de bondad en la gestión.

- 329 fondos de inversión	grupo 1:	renta fija ( <b>rf</b> )
- 174 fondos del	grupo 2:	renta fija mixta ( <b>rfm</b> )
- 153 fondos del	grupo 3:	renta variable mixta ( <b>rvm</b> )
- 134 fondos del	grupo 4:	renta variable ( <b>rv</b> )
- 32 fondos del	grupo 5:	fondtesoro FIM ( <b>fondtes</b> )
- 46 fondos del	grupo 6:	divisa fijo ( <b>div f</b> )
- 57 fondos del	grupo 7:	divisa mixto ( <b>div m</b> )
- 159 fondos del	grupo 8:	divisa variable ( <b>div v</b> )
204 fondos del	grupo 9:	<b>fiamm</b> o fondos de dinero

Concretamente el ratio de Sharpe se obtiene como:

$$RS = \frac{\text{Rendimiento "anual medio a 3 años" - Rendimiento letras del Tesoro}}{\text{Volatilidad del fondo a tres años}}$$

Por tanto, para el cálculo del RS se utilizan los rendimientos anuales medios a tres años o "**anual 3 años**" estimado como rendimiento a tres años **en términos anuales** de un fondo de inversión.



Estos rendimientos "anual 3 años" son los que posteriormente se utilizaran en la optimización de carteras a tres años (y no los rendimientos "R" a 3 años" estimados como tasa de variación del valor liquidativo de los fondos).

En la base de datos, hasta 31/12/1998, existen los siguientes datos de rendimiento y riesgo:

"R" a 1 año" y riesgo o volatilidad estimada como  $\sigma$  o Destivación Típica de rendimientos (DT(R)) de 1.080 fondos.

"R" a 3 años" y DT a tres años de 703 fondos.

"R" a 5 años" de 581 fondos, y volatilidad a cinco años para 574 fondos.

La representación gráfica del rendimiento a un año "R" 1 año" y volatilidad a un año, de los 1.180 FI de los que disponemos de datos se recoge en el Gráfico 3.I.:

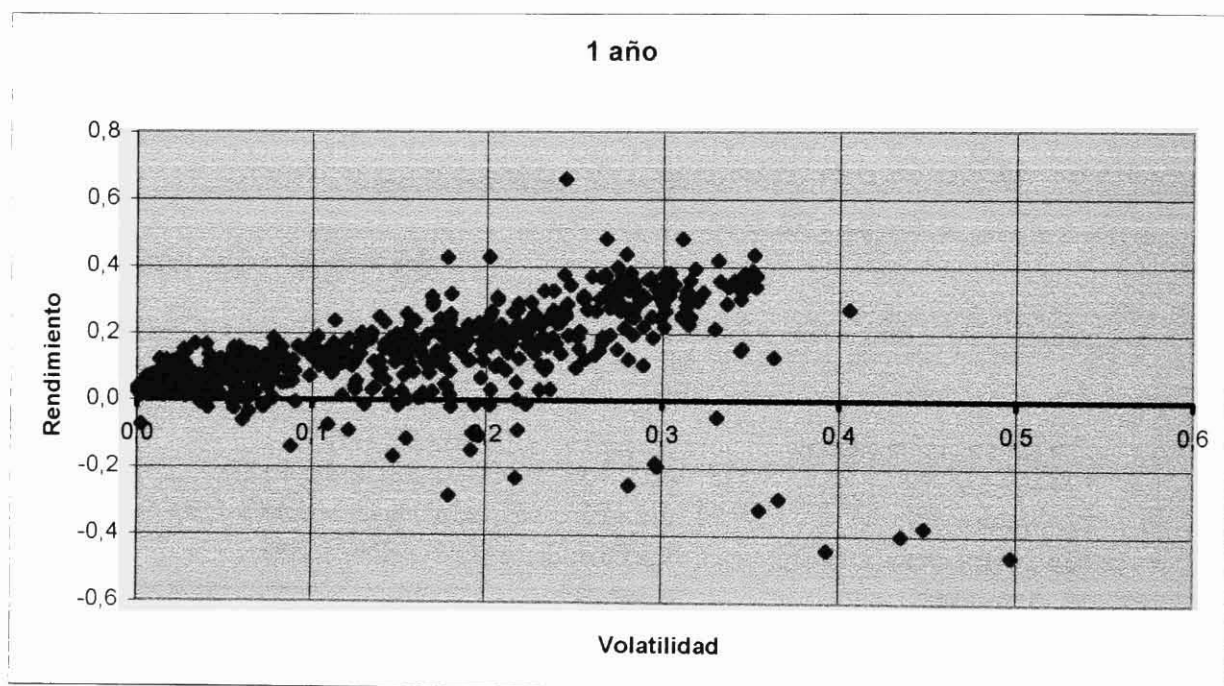


GRAFICO 3.I.: Rendimiento y volatilidad a un año de 1.180 fondos de inversión.

En este gráfico 3.I. (y en la base de datos) se observa que, de los 1.180 fondos con rendimiento a un año, hasta el 31/12/1998, 42 han tenido rendimiento negativo.

No obstante, ninguno de estos fondos con rendimiento a un año negativo pertenecen a los grupos de renta variable (4) y fondtesoro fim (5), sino a los siete grupos restantes.

De los 42 fondos con rendimiento a un año negativo, cabría destacar los siguientes:

"Fonmexico", del grupo 8: divisa variable, con un rendimiento a un año de -0,4589 y volatilidad a un año de 0,4976.

- "Gaesco fondo de fondos", del grupo 7: divisa mixto, con rendimiento negativo a un año de -0,2522 y volatilidad a un año de 0,2817.

"Safei mixto deuda", del grupo 2: renta fija mixta", con rendimiento a un año negativo de -0,2319 y volatilidad a un año de 0,2172.

La representación gráfica de rendimiento a tres años, "R` 3 años" y volatilidad a tres años, de los 703 fondos de los que se dispone de datos, figura en el Gráfico 3.II.:

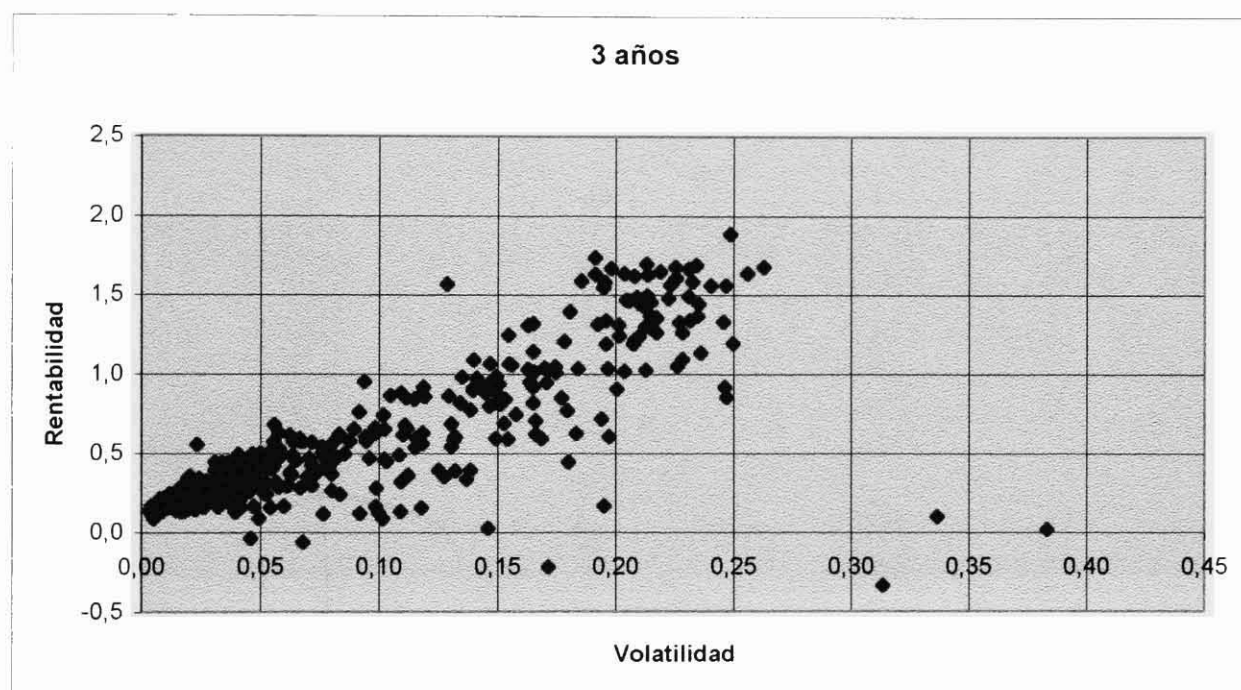


GRAFICO 3.II.. Rendimiento y volatilidad a tres años de 703 fondos de inversión.

De los 703 fondos con datos de rendimiento a tres años, sólo cuatro tienen rendimiento a tres años negativo y, dos de ellos son del grupo 1: renta fija y los otros dos del grupo 8: divisa variable.

Concretamente, los del grupo 1: renta fija, son:

- "Cosorfond" con un rendimiento a tres años de -0,0317 y volatilidad a tres años de 0,0459.
- "Fingestglobal" con un rendimiento a tres años del -0,0567 y volatilidad a tres años del 0,0680.



En cuanto a los dos del grupo 8 son:

- "Banif Emergentes" con rendimiento a tres años  $-0,3285$  y volatilidad a tres años  $0,3137$ .
- "Banif renta variable" con rendimiento a tres años  $-0,2119$  y volatilidad a tres años  $0,1716$ .

Finalmente, la representación gráfica del rendimiento ( $R'$ ) a cinco años y la volatilidad a cinco años de los 574 fondos de los que se dispone de datos de ambas variables, se recoge en el Gráfico 3.III.:

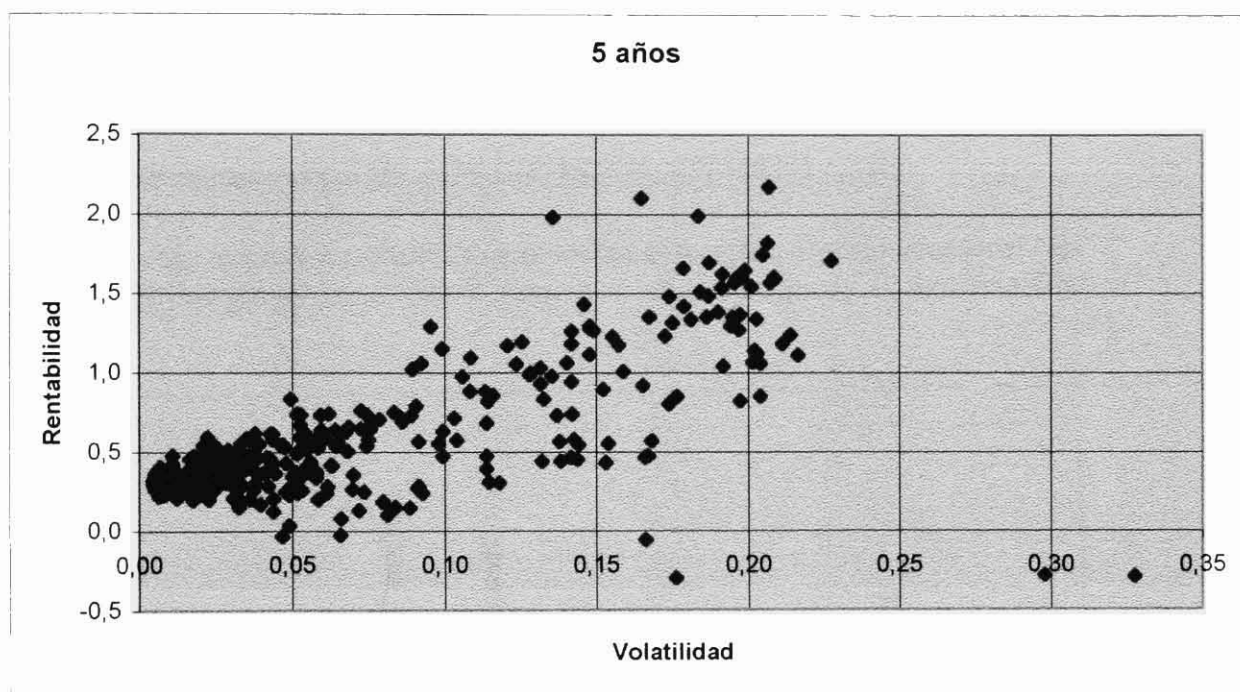


GRAFICO 3.III.. Rendimiento y volatilidad a cinco años de 574 fondos de inversión.

De estos 574 fondos con datos de rendimiento a cinco años, 6 tienen rendimiento negativo y, dos de ellos son del grupo 1: renta fija (los mismos que tenían rendimiento a tres años negativo) y, los otros cuatro son del grupo 8: divisa variable (por ejemplo, "Fondmexico" (que también tenía rendimiento a un año negativo) y "Banif renta variable" (que también tenía rendimiento a tres años negativo)).

Por otra parte, el número de fondos por cada uno de los nueve grupos de inversión, de los que se dispone de datos (hasta 31/12/ 1998) de rendimientos a uno, tres y cinco años son los que se muestran en el Cuadro 3.V.:



CUADRO 3.V.. Fondos de inversión documentados.

Grupo	Tipo Fondo	R' 1 año	R' 3 años	R' 5 años
1:	renta fija (rf)	309	218	190
2:	renta fija mixta (rfm)	142	87	68
3:	renta variable mixta (rvm)	127	81	60
4:	renta variable (rv)	116	73	58
5:	fondtesoro FIM (fondtes)	32	25	24
6:	divisa fijo (div f)	41	29	24
7:	divisa mixto (div m)	29	12	8
8:	divisa variable (div v)	81	23	17
9:	FIAMM o fondos de dinero	203	155	132

### 3.3.3.1. RENDIMIENTOS DE LOS FONDOS DOCUMENTADOS

La representación gráfica del rendimiento a uno, tres, y cinco años en el "eje Y" y, de los FI por grupos en el "eje X": grupo 1... 9, se recoge en el siguiente Gráfico 3.IV..

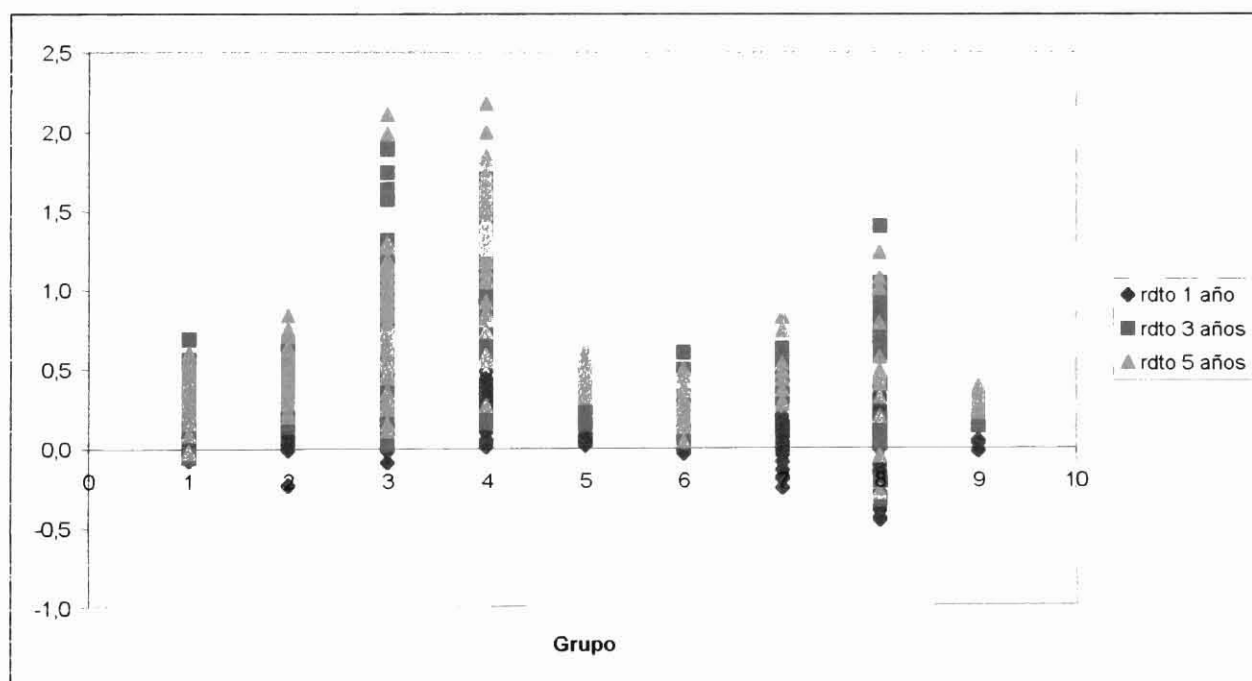


GRAFICO 3.IV.: Rendimientos a uno, tres, y cinco años de los fondos de inversión documentados.

Siendo

En el "eje X":

1:rf, 2:rfm, 3:rvm, 4:rv, 5:fondt, 6:div f, 7:div m, 8:div v, 9:fiamm  
rdto = R'



Como generalmente se produce, se puede apreciar que:

Los rendimientos mayores son a cinco años, luego a tres años y finalmente a un año.

El mayor rendimiento es de fondos del:

Grupo 4: renta variable

Y, a continuación, de mayor a menor, estarían los fondos de:

Grupo 3: renta variable mixta,

Grupo 8: divisa variable,

Grupo 7: divisa mixta,

Grupo 2: renta fija mixta,

Grupo 1: renta fija,

Grupo 5: fondtesoro,

Grupo 6: divisa fija,

Grupo 9: fiamm.

### 3.3.3.2. VOLATILIDAD DE LOS FONDOS DOCUMENTADOS

Asimismo, la representación gráfica de la volatilidad a uno, tres, y cinco años en el "eje Y" y de los nueve grupos de fondos en el "eje X", figura en el Gráfico 3.V..

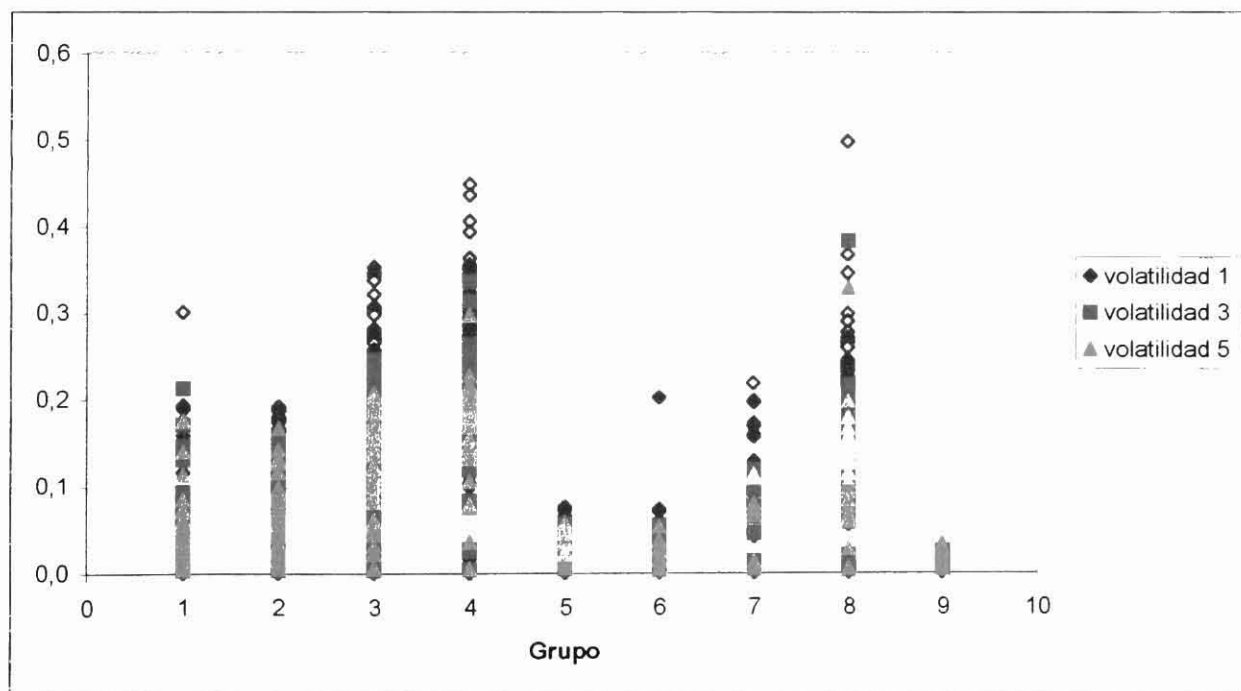


GRAFICO 3.V.: Volatilidad de los fondos de inversión documentados.

Siendo en el "eje X":

1:rf, 2:rfm, 3:rvm, 4:rv, 5:fondt, 6:div f, 7:div m, 8:div v, 9:fiamm





En general se observa que:

La volatilidad de los fondos es mayor a un año, luego a tres años y finalmente a cinco años.

- Los fondos con mayor volatilidad siguen prácticamente el mismo orden que los que tenían mayor rentabilidad.

Así, los de mayor volatilidad (y mayor rentabilidad) son los fondos del:

Grupo 4: renta variable

Y, a continuación los de los grupos:

Grupo 8: divisa variable,

Grupo 3: renta variable mixta,

Grupo 1: renta fija,

Grupo 7: divisa variable,

Grupo 2: renta fija mixta,

Grupo 5: fondtesoro fim,

Grupo 6: divisa fija,

Grupo 9: fiamm.

Ordenados de mayor a menor volatilidad.

(Como se ha visto anteriormente el orden descendente de los de los grupos por rendimientos era:

grupos 4, 3, 8, 7, 2, 1, 5, 6, 9).

### 3.3.3.3. RENTABILIDAD MEDIA DE LOS GRUPOS

A partir de los datos de rendimientos ( $R'$ ) de cada fondo a uno, tres y cinco años, se va a calcular, la rentabilidad media para cada uno de los 9 grupos de fondos, obteniendo los resultados en porcentajes que figuran en el Cuadro 3.VI.

CUADRO 3.VI: Rentabilidad media de los nueve grupos de fondos.

Tipo de Fondo	Grupo	1 año	3 años	5 años
Rf	1	5,07	21,72	34,41
Rfm	2	8,63	35,91	48,56
Rvm	3	17,46	74,14	79,50
Rv	4	27,96	128,36	130,12
Fondtesfim	5	6,32	29,29	43,81
Div f	6	3,15	26,03	27,06
Div m	7	4,51	46,96	48,99
Div v	8	9,63	57,35	44,39
FIAMM	9	3,11	14,94	31,83

Este rendimiento ( $R'$ ) medio para períodos de uno, tres y cinco años es la media de los rendimientos a tres años como tasa de variación del valor liquidativo.

El rendimiento ( $R'$ ) medio a un año será utilizado posteriormente en la optimización de carteras a un año.

En cuanto al rendimiento ( $R'$ ) medio a tres años, es distinto a la " $E(R_i)$  promedio" que se utilizará en los procesos de optimización de carteras a tres años.

" $E(R_i)$  promedio" será la media de los rendimientos a tres años en términos anuales (media de los rendimientos "**Anual 3 años**" de la base de datos) que se utiliza para la obtención de carteras eficientes a tres años y para el cálculo del Ratio de Sharpe.

Los resultados de ordenar de mayor a menor rendimiento ( $R'$ ) medio, los grupos de FI, comenzando el criterio de ordenación por el rendimiento medio a un año, a continuación a tres años y finalmente a cinco años, figuran en el siguiente Cuadro 3.VII.

CUADRO 3.VII.: Rendimientos medios de los grupos de fondos, en orden descendente.

<i>GRUPOS DE FONDOS</i>	R 1 año	R 3 años	R 5 años
<i>4 Renta variable</i>	27,96	128,36	130,12
<i>3 Renta variable mixta</i>	17,46	74,14	79,50
<i>8 Divisa variable</i>	9,63	57,35	44,39
<i>2 Renta fija mixta</i>	8,63	35,91	48,56
<i>5 Fondos fijos</i>	6,32	29,29	43,81
<i>1 Renta fija</i>	5,07	21,72	34,41
<i>7 Divisa mixta</i>	4,51	<b>46,96</b>	<b>48,99</b>
<i>6 Divisa fija</i>	3,15	<b>26,03</b>	<b>27,06</b>
<i>9 FIA MM</i>	3,11	14,94	31,83

Finalmente, en el Gráfico 3.VI., se muestran los rendimientos medios a uno, tres y cinco años (Eje Y) de los nueve grupos de inversión (Eje X):

## Rendimiento medio

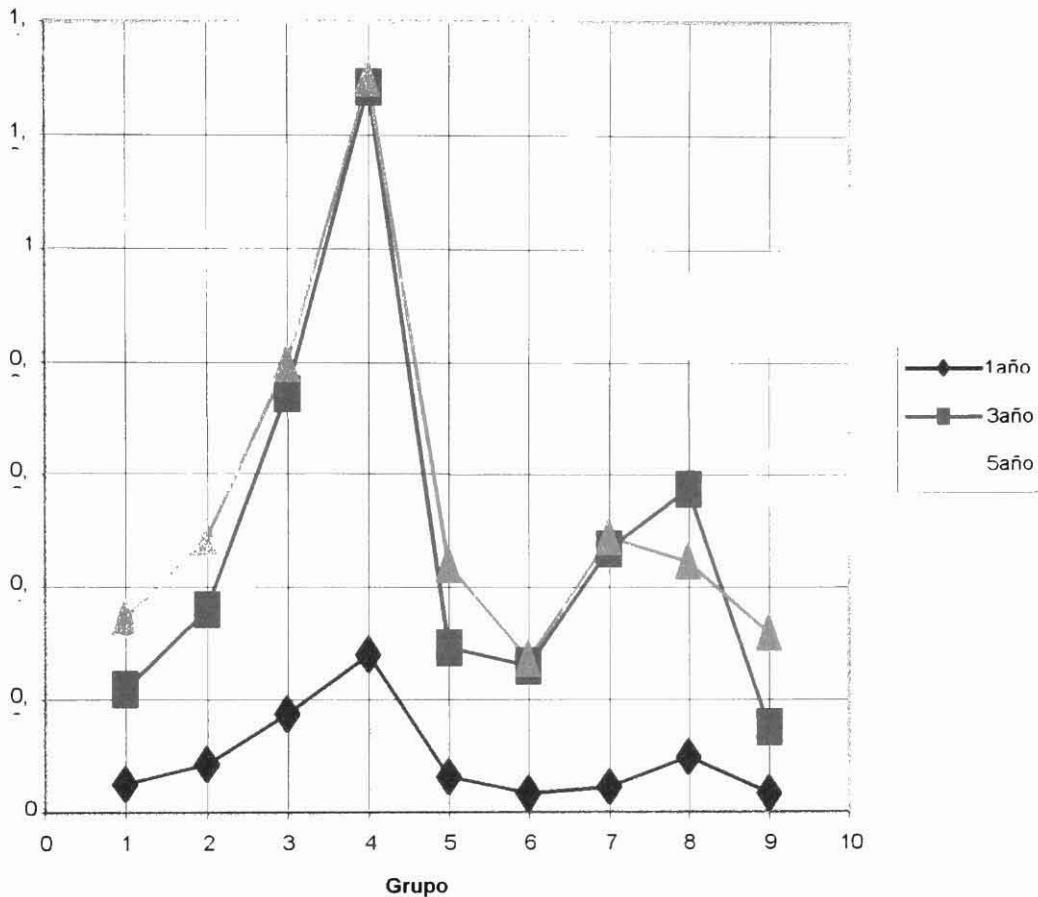


GRAFICO 3.VI.: Rendimientos medios de los nueve grupos de inversión.

En este gráfico 3.VI. se puede observar que el orden descendente de los rendimientos medios de los grupos de fondos, es prácticamente el mismo (con dos excepciones) que el que se había mencionado en la representación de los rendimientos de todos los fondos.

Así, el grupo con mayor rendimiento medio es:

Grupo 4: renta variable

Y, a continuación, de mayor a menor, estarían fondos de:

Grupo 3: renta variable mixta,

Grupo 8: divisa variable,

Grupo 2: renta fija mixta,

Grupo 5: fondtesoro,

Grupo 1: renta fija,

Grupo 7: divisa mixta,

Grupo 6: divisa fija,

Grupo 9: fiamm.

### 3.3.4. VOLATILIDAD DE LA CARTERA

Por otro lado, para decidir que FI son adecuados, para formar cestas o carteras de fondos, es necesario analizar el riesgo o volatilidad de la cartera como varianza de rendimientos de la cartera.

En este sentido, una cartera con  $n$  valores ( $i=1...n$ ) de renta variable (los FI de 9 grupos de inversión  $\Rightarrow i = 1...9$ ) la varianza del rendimiento de la cartera será<sup>46</sup>:

$$\sigma_c^2 = \sum_{i=1}^n W_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n W_i W_j \sigma_{ij} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_i W_j \sigma_{ij}$$

Esta  $\sigma_c^2$  será la función objetivo a minimizar (sujeta a una serie de restricciones como que la cartera proporcione una rentabilidad determinada), en el proceso de optimización de "la cartera de referencia" (formada por fondos de cada uno de los nueve grupos de inversión).

Siendo:

- $W_i$  el peso en la cartera del activo (fondo) "i"
- $\sigma_i^2$  la varianza de los rendimientos del fondo "i"
- $\sigma_{ij}$  la covarianza (covar) de los rendimientos del fondo "i" respecto al "j"

Como  $\sigma_{ij} = \sigma_{ji}$  y,  $\sigma_{ii} = \sigma_i^2$ :

$$\begin{aligned} \sigma_c^2 = & W_1^2 \sigma_1^2 + W_2^2 \sigma_2^2 + \dots + W_n^2 \sigma_n^2 \\ & + 2 W_1 W_2 \sigma_{12} + 2 W_1 W_3 \sigma_{13} + \dots + 2 W_1 W_n \sigma_{1n} \\ & + 2 W_2 W_3 \sigma_{23} + 2 W_2 W_4 \sigma_{24} + \dots + 2 W_2 W_n \sigma_{2n} \\ & + 2 W_3 W_4 \sigma_{34} + 2 W_3 W_5 \sigma_{35} + \dots + 2 W_3 W_n \sigma_{3n} \\ & + 2 W_{n-1} W_n \sigma_{n-1,n} \end{aligned}$$

Para formar una cartera eficiente, "la cartera de referencia", constituida por fondos de cada uno de los 9 grupos de inversión ( $i=1...9$ ), es necesario realizar el análisis del riesgo de esta cartera con la fórmula de la varianza.

En este sentido, se necesitan las 9 varianzas de los rendimientos de los fondos de cada grupo y, las 36 covarianzas entre dichos rendimientos.

La estimación del riesgo o volatilidad de la cartera, como la varianza de sus rendimientos, es la que se realiza en el modelo de Markowitz de carteras eficientes de valores de renta variable.

<sup>46</sup> Como se puede ver, por ejemplo, en Reilly, F.K. (1994) pags 251 y ss

En dicho modelo, el riesgo de la cartera se estima como una suma ponderada de:

$$n \text{ varianzas y } [(n * (n-1)) / 2] \text{ covarianzas}$$

En el análisis empírico: 9 varianzas y  $[(9 * 8) / 2 = 72/2 = 36]$  covarianzas

**Los subíndices de las 36 covarianzas (36 covar) son:**

12,	13,	14,	15,	16,	17,	18,	19
	23,	24	25	26	27	28	29
		34	35	36	37	38	39
			...		...	...	
							89

Por tanto, para realizar el análisis empírico minimizando el riesgo de "la cartera de referencia" se deben estimar estas 36 covarianzas.

Para calcular la varianza de una cartera  $\sigma_c^2$  formada por activos de renta variable (FI) de 9 grupos distintos, es necesario contar con los datos de las 9 varianzas y 36 covarianzas que se pueden expresar en forma matricial.

En la matriz, cada una de las covarianzas constaría dos veces (una por encima de la diagonal principal de varianzas y otra por debajo de dicha diagonal), pues:

$$\sigma_{ij} = \sigma_{ji} \quad \text{y,} \quad \sigma_{ii} = \sigma_i^2$$

$$\text{por tanto,} \quad 2 W_1 W_2 \sigma_{12} \dots$$

como se había visto en la fórmula de la varianza de la cartera.

Así, la matriz de varianzas y covarianzas<sup>47</sup> será:

Activo	1	2	3	4	...		...		9
1	$\sigma_{11} = \sigma_1^2$	$\sigma_{12}$	$\sigma_{13}$	$\sigma_{14}$					
2	$\sigma_{21}$	$\sigma_2^2$	$\sigma_{23}$	$\sigma_{24}$	...				
3	$\sigma_{31}$	$\sigma_{32}$	$\sigma_3^2$	$\sigma_{34}$					
4	$\sigma_{41}$	$\sigma_{42}$	$\sigma_{43}$	$\sigma_4^2$	$\sigma_{45}$		...		
					$\sigma_5^2$				
...			...			$\sigma_6^2$			
		...					$\sigma_7^2$		
					...			$\sigma_8^2$	
9									$\sigma_9^2$

<sup>47</sup> Véase, por ejemplo, Harvey, C.R. (1995, c).

A efectos de la realización del análisis empírico, esta matriz de varianzas y covarianzas se obtendrá en hojas de cálculo, utilizando "herramientas de análisis de datos, covar". Dicha herramienta genera la matriz a partir de un rango de datos (hoja) de rendimientos.

Para generar la matriz, los inputs necesarios son los rendimientos de los activos que pueden formar parte de "la cartera de referencia" (los fondos pertenecientes a 9 grupos de inversión).

Por tanto, las tablas de inputs para la obtención de la matriz han de contener, para cada uno de los grupos de inversión:

Los rendimientos a un año "R` 1 año" (obtenidos como variación del valor liquidativo del fondo en un año)

Estos serán los datos inputs para la optimización de carteras a un año (ANEXO 3.1)

- Los rendimientos a tres años "anual 3 años" (obtenidos como rendimiento a tres años en términos anuales del fondo).

Estos serán los datos inputs para la optimización de carteras a tres años (ANEXO 3.2)

Asimismo, aunque no será empleado para la optimización de carteras a tres años, en el *ANEXO 3.3* constan los rendimientos "R` 3 años" (obtenidos como variación del valor liquidativo del fondo en tres años).

En el análisis de "la cartera de referencia", para obtener la matriz de varianzas y covarianzas, la tabla de inputs contiene 9 columnas y un número de filas igual al número de fondos (de cada grupo) sobre los que se tienen datos de rendimientos.

No obstante, en esta tabla del Anexo 3.1 y en las conclusiones de este apartado, se tendrá en cuenta que sólo se dispone de datos de:

- 29 fondos del grupo 7: divisa mixto
- 32 fondos del grupo 5: fondtesoro
- 41 fondos del grupo 6: divisa fijo

A partir de la tabla de inputs se generará la matriz de varianzas y covarianzas de "la cartera de referencia", en la cual, la diagonal principal son las varianzas de cada uno de los nueve grupos para obtener la cartera óptima a un año (ver *ANEXO 3.5*).

Del mismo modo, en el *ANEXO 3.6* figura la matriz para la obtención de la cartera óptima a tres años aunque, los rendimientos que sirven de inputs para generar la matriz y la cartera óptima a tres años son los "**anual 3 años**" (del Anexo 3.2) y no los "R` 3 años"

Se toman los rendimientos "anual 3 años" porque se considera más apropiado la estimación "en términos anuales"

Por otra parte, aunque no será empleado para la optimización de carteras, en el *ANEXO 3.4* constan los datos de varianzas y covarianzas que se obtienen a partir de "R` 3 años" (del Anexo 3.3) y "R` 5 años"

Si se comparan las covarianzas a tres años del Anexo 3.4 obtenidas a partir de "R` 3 años" y, las del Anexo 3.6 obtenidas a partir de "anual 3 años", se observa que:

- su signo es el mismo
- las cuantías son superiores pues, los "R` 3 años" son mayores que los "anual 3 años"

Aunque no se van a reflejar los resultados del proceso de optimización de carteras a partir de los datos del Anexo 3.4, son muy similares a los obtenidos a partir del Anexo 3.6 que se muestran posteriormente.

Para la optimización de carteras a tres años, en el Anexo 3.6 también constan las medias de los rendimientos "anual 3 años" para cada uno de los nueve grupos de inversión:  $E(R_i)$  promedio,  $(i=1...9)$ .

Como se ha visto, la obtención de las matrices de varianzas y covarianzas es indispensable para la posterior optimización de la cartera a un año y a tres años, es decir, para el análisis empírico de carteras eficientes.

Para la optimización de "la cartera de referencia", también es necesario obtener la varianza de la cartera pues será la función objetivo a minimizar.

El cálculo de la varianza de la cartera,  $VAR(R_c)$ , se muestra, paso a paso, en el *ANEXO 3.5* para la optimización de la cartera a un año y, en el *ANEXO 3.6* para la optimización de la cartera a tres años (en una sola fórmula o celda).

Los Anexos 3.5 y 3.6, son los modelos de hojas de cálculo, que se utilizarán para la obtención de los pesos o proporciones óptimas, de cada activo, dentro de las carteras eficientes.

Para elaborar dichos modelos de hojas, se precisa estimar " $E(R_c)$ " o esperanza de rendimientos de la cartera (además de la varianza de la cartera).

En este sentido, al calcular  $E(R_c) = \sum W_i E(R_i)$ , en principio, se hace la hipótesis de que el peso de los fondos de cada grupo en la cartera, es el cociente del número de fondos de cada grupo entre el total de fondos (de los que se dispone de datos).

No obstante, esta hipótesis "construir una cartera con todos los fondos disponibles", se hace únicamente para elaborar el modelo de hoja sobre la que luego se obtendrán (como outputs) los pesos óptimos de fondos de cada grupo.



Por otro lado, a partir de la matriz de varianzas y covarianzas se puede analizar:

- La aportación de cada activo (fondo de inversión) al riesgo global de la cartera:

Por ejemplo, la aportación al riesgo de la cartera del Activo 1 es:

$$W_1 \sum_{i=1}^n W_i \sigma_{1i}$$

- La correlación estimada a través de su coeficiente<sup>48</sup>:

$$\rho_{ij} = \sigma_{ij} / (\sigma_i \sigma_j) = \text{covar } ij / (DT_i * DT_j)$$

La correlación mide la asociación entre los diferentes activos que componen la cartera para conocer las influencias que se producen entre ellos.

El análisis de correlaciones permitirá la reducción del riesgo total de la cartera (varianza de la cartera, VAR (Rc)) al combinar adecuadamente los activos.

No obstante, con el cálculo de la correlación se incurre en un error de estimación que se debe controlar.

El efecto de correlación o asociación lineal entre dos variables evalúa la intensidad y la dirección de la relación entre ambas variables.

Para dos activos, el coeficiente de correlación<sup>49</sup> es el cociente de la covarianza de los dos activos (obtenida en las matrices de varianzas y covarianzas) entre el producto de la desviación típica de uno por la desviación típica del otro (las desviaciones típicas son la raíz cuadrada de las varianzas de la diagonal principal de la matriz):

$$\rho_{ij} = \sigma_{ij} / (\sigma_i \sigma_j)$$

Por tanto,  $\sigma_{ij} = \sigma_i \sigma_j \rho_{ij}$

Así, como el riesgo de la cartera es:

$$\sigma_c^2 = \sum_{i=1}^n W_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n W_i W_j \sigma_{ij} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_i W_j \sigma_{ij}$$

$$\Rightarrow \text{Para dos activos: } \sigma_c^2 = W_1^2 \sigma_1^2 + W_2^2 \sigma_2^2 + 2 W_1 W_2 \sigma_{12}$$

$$\Rightarrow \sigma_c^2 = W_1^2 \sigma_1^2 + W_2^2 \sigma_2^2 + 2 W_1 W_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2$$

<sup>48</sup> Ver, por ejemplo, Reilly, F.K. (1994) pags 78 y ss, o bien, Goetzmann, W.N. (1996) capítulo II.

<sup>49</sup> Como se puede ver, entre otros, en Borrell, M. y otros, Op. Cit.

Se observa la influencia que la intensidad de la dependencia entre los rendimientos de los activos ejerce sobre el riesgo total de la cartera.

Por tanto, el riesgo de la cartera depende de:

- El riesgo del primer activo y del segundo ponderado por la participación de los activos en la cartera.

El riesgo común. En el riesgo común el coeficiente de correlación puede jugar un papel decisivo al disminuir el riesgo total de la cartera mediante la disminución del componente común de riesgo.

El coeficiente de correlación de Pearson oscila entre  $(-1, 1)$  y, la correlación de los activos y la cartera puede ser:

**A- Correlación perfecta positiva (coeficiente de correlación  $+1$ )**

Para dos activos:

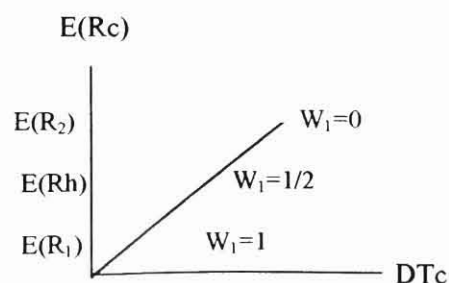
$$\sigma_c^2 = W_1^2 \sigma_1^2 + W_2^2 \sigma_2^2 + 2 W_1 W_2 \sigma_1 \sigma_2 = (W_1 \sigma_1 + W_2 \sigma_2)^2$$

$$\Rightarrow \text{Cuando } W_1=1 \Rightarrow W_2=0 \Rightarrow \sigma_c = \sigma_1 \quad \text{y} \quad E(R_c) = E(R_1)$$

En este caso la diversificación no resulta ventajosa y no existe forma de reducir el riesgo.

Si el coeficiente de correlación es "1", una mayor rentabilidad  $R_2$  implica mayor riesgo  $DT_2$  y, no hay posibilidad de reducir el riesgo de la cartera (de dos activos) por debajo del riesgo del activo que lo tenga menor. Por tanto, no es posible que el riesgo sea nulo.

A continuación se representa gráficamente la "frontera eficiente" o combinaciones de rentabilidad y riesgo, cuando la correlación entre los dos activos de una cartera, es perfecta y positiva:



### B- Correlación perfecta y negativa (coeficiente de correlación -1)

Para dos activos:

$$\sigma_c^2 = W_1^2 \sigma_1^2 + W_2^2 \sigma_2^2 - 2 W_1 W_2 \sigma_1 \sigma_2 = (W_1 \sigma_1 - W_2 \sigma_2)^2$$

$$\Rightarrow \text{Cuando } W_1=1 \Rightarrow W_2=0 \Rightarrow \sigma_c = \sigma_1 \quad \text{y} \quad E(R_c)=E(R_1)$$

Pero, igualando a cero la ecuación de la desviación típica (DT) de la cartera:

$$\sigma_c = W_1 \sigma_1 - W_2 \sigma_2 = W_1 \sigma_1 - (1 - W_1) \sigma_2 = W_1 \sigma_1 - \sigma_2 + W_1 \sigma_2 = 0$$

$$W_1 (\sigma_1 + \sigma_2) - \sigma_2 = 0$$

$$W_1 (\sigma_1 + \sigma_2) = \sigma_2$$

$$W_1 = \sigma_2 / (\sigma_1 + \sigma_2)$$

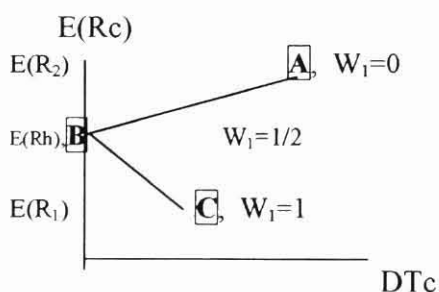
Por lo tanto, la ponderación del activo ( $W_1$ ) depende del coeficiente o proporción entre el riesgo del primer activo (su DT) sobre el riesgo total de ambos activos (la suma de DT de cada uno de los activos).

En este caso:

$$E(R_c) = \{ \sigma_2 / (\sigma_1 + \sigma_2) \} * E(R_1) + [ 1 - \{ \sigma_2 / (\sigma_1 + \sigma_2) \} ] * E(R_2)$$

Así, mayor rentabilidad implica menor riesgo cuando la correlación sea perfecta negativa, pudiendo incluso eliminar el riesgo.

La representación de la frontera eficiente cuando la correlación entre (dos) activos es perfecta y negativa, es la siguiente:



Las carteras factibles están sobre los segmentos AB y BC

No obstante, el caso más común es el de correlación no perfecta, positiva o negativa.

### 3.3.5. CARTERAS Y FRONTERAS EFICIENTES DE "LA CARTERA DE REFERENCIA"

Tras la exposición de los dos casos extremos de correlación, a continuación se expone la obtención práctica de carteras y fronteras eficientes de FI, con correlaciones no perfectas.

La base para la obtención de las carteras y fronteras eficientes son los modelos de hoja de cálculo de los Anexos 3.5 y 3.6 pues, sobre dichos modelos se aplicarán programas de optimización matemática<sup>50</sup>

Los programas de optimización, calculan la ponderación de activos de renta variable (FI) que permite minimizar el riesgo de una cartera (la función objetivo es la "varianza de la cartera" o VAR (Rc)), sujeto a un determinado nivel de rentabilidad (una de las restricciones del programa de optimización). Para ello, es preciso generar la hoja de cálculo o modelo, para realizar la optimización porque los programas, funcionan en un grupo de celdas que están relacionadas con la fórmula de la función objetivo (VAR (Rc)).

El Anexo 3.5. es la hoja modelo para realizar la optimización a un año y, el Anexo 3.6 es la hoja modelo para realizar la optimización a tres años. Con estas hojas, es posible utilizar el método de Markowitz pues contienen los términos de covarianzas (también se podría utilizar el método de Sharpe).

Así, en las hojas o modelos generados en los Anexos 3.5 y 3.6 se recogen:

- Los datos de las esperanzas, o medias de rendimientos, y las varianzas de cada uno de los nueve grupos de inversión. Estas esperanzas de rendimientos hacen referencia a la aportación de cada uno de los nueve grupos de inversión a la rentabilidad global de "la cartera de referencia"
- La esperanza y varianza de rendimientos de la cartera,  $E(R_c)$  y  $VAR(R_c)$ , partiendo de una hipótesis inicial, que el peso de cada grupo en la cartera es la proporción de los datos de rendimientos disponibles de cada grupo sobre el total de fondos.
- Las covarianzas entre los distintos grupos de inversión (36 covar).

Sobre los modelos de hoja de los Anexos 3.5 y 3.6 se pueden realizar los procesos de optimización a un año y a tres años.

Los resultados de la gestión y optimización de carteras son distintos en función del horizonte temporal de inversión que fije el decisor (corto, medio y largo plazo). En consecuencia, se obtendrán las carteras eficientes a un año y a tres años (no se realiza el proceso de optimización a cinco años por considerar que los datos disponibles son insuficientes).

<sup>50</sup> Concretamente se utiliza la herramienta Solver de Excel

En el programa de optimización matemática aplicado, las celdas de variables de decisión son las que cambian: "celdas ajustables o cambiantes". En nuestro caso dichas celdas son el peso o proporción, dentro de la cartera, de los activos de cada uno de los nueve grupos de inversión.

Por otra parte, las celdas que contienen fórmulas para generar el resultado son las correspondientes a  $E(R_c)$  y  $VAR(R_c)$ .

Los programas de optimización ajustan los valores en las celdas cambiantes o ajustables que se especifican, para generar el resultado especificado en la fórmula de la celda objetivo ( $VAR(R_c)$ ).

La celda de la función objetivo del programa de optimización,  $VAR(R_c)$  o varianza de la cartera a minimizar, está sujeta al cumplimiento de las restricciones que se introduzcan en el modelo de optimización. Siendo estas restricciones las siguientes:

Determinado rendimiento de la cartera ( $E(R_c) \geq \dots$ ).

La suma del peso de los activos en la cartera ha de ser uno ( $\sum_{i=1}^n W_i = 1$ ).

- El peso de cada activo en la cartera está comprendido entre 0 y 1 ( $0 \leq W_i \leq 1$ ).

Se podrían introducir otras restricciones como:

- Límites a la inversión en determinados activos ( $W_i \leq \dots$ ).

- La esperanza de rendimientos de la cartera  $E(R_c)$  igual al producto del ratio de Sharpe ( $R_s$ ) por la desviación típica de la cartera ( $\sigma_c$ ) más una tasa libre de riesgo ( $r_f$ ) (por ejemplo,  $r_f$  = rendimiento de las Letras del Tesoro):

$$E(R_c) = (R_s * \sigma_c) + r_f$$

Esta restricción es el resultado de despejar, en la fórmula del  $R_s$  (dato disponible), la  $E(R_c)$ .

Los programas de optimización también permiten que la restricción sobre la  $E(R_c)$  haga referencia a otras celdas a las que afecte la fórmula de la celda objetivo  $VAR(R_c) \Rightarrow \sigma_c = (VAR(R_c))^{(1/2)}$

Dentro de los programas de optimización matemática, la obtención de los pesos de cada uno de los nueve grupos ( $W_i$ ), se realiza mediante optimización cuadrática (no lineal).

Las celdas  $W_i$  son las que recogen las variables de decisión por tanto, son las celdas que cambian al ejecutar los programas y, a su vez, hacen cambiar las celdas que depende de ellas:  $E(R_c)$  y  $VAR(R_c)$ . (Las celdas que no dependen de las variables de decisión no cambian).

Los programas de optimización permiten seleccionar la opción "cuadrática", que utiliza extrapolación cuadrática y puede mejorar los resultados de problemas no lineales en gran medida.

Es necesario utilizar la programación cuadrática (Borrell, M. y otros, 1997) ya que la función objetivo,  $VAR(R_c)$ , es una suma de términos, algunos de los cuales son una constante multiplicada por una variable simple o un producto de dos variables, es decir, es una función cuadrática de las variables de decisión,  $W_i$ .

Las funciones cuadráticas son comúnmente utilizadas para calcular la varianza y desviación típica de los rendimientos de activos en la aplicación de la optimización de carteras.

Para la realización del proceso de optimización matemática<sup>51</sup>, es necesario fijar los siguientes parámetros:

- La función objetivo.  $VAR(R_c)$  a minimizar (o a maximizar o con un valor determinado)
- Las variables cambiantes ( $W_i$ ).
- Las restricciones (por ejemplo,  $E(R_c) = \text{un valor}$ ).

Por otro lado, la optimización permite no sólo minimizar el riesgo ( $VAR(R_c)$ ) para una tasa de rendimiento dada ( $E(R_c)$ ), sino también maximizar el rendimiento para un nivel de riesgo dado.

En este sentido, se considera de mayor interés para la gestión de seguros de vida (vinculados a FI) el optimizar la cartera minimizando el riesgo. Para ello, las correlaciones ( $\rho$ ) entre pares de activos ( $36 \text{ covar } ij \Rightarrow 36 \text{ } \rho_{ij}$ ) y la correlación de cada activo con el mercado, se calculan a partir de los cambios históricos en los precios de los activos y en los índices de mercado.

Como se ha comentado anteriormente, para optimizar "la cartera de referencia" utilizamos el modelo de Markowitz pero, si se contemplasen los datos de mercado (índices etc.) se podría aplicar el modelo de Sharpe.

Ambos métodos, Markowitz y Sharpe, se basan en cálculos de los cambios en los precios históricos, para estimar la rentabilidad y riesgo de la cartera de activos o de la cartera de mercado y, las covarianzas y correlaciones entre pares de activos o entre cada activo con el mercado etc. Por tanto, la base para la aplicación de herramientas de optimización utilizando el modelo de Sharpe, es la misma que se expone en este apartado para el de Markowitz.

<sup>51</sup> Con la herramienta de Excel, Solver, ideal para la optimización de carteras y que viene siendo utilizada por Bancos, Brokers y Gestoras de fondos.

Los resultados de la optimización de carteras de fondos que se obtendrán en este apartado son para "la cartera de referencia" y, los que se verán posteriormente son para carteras de FI concretos.

Dichos resultados, resultan especialmente útiles, para las entidades de seguros y gestoras de fondos cuando presentan a sus clientes información de la gestión de carteras de seguros de vida vinculados a fondos y de fondos.

Los resultados que se obtienen en el proceso de optimización cuadrática son:

La esperanza de rentabilidad de la cartera,  $E(R_c)$ .

El riesgo de la cartera asociado a cada rentabilidad,  $VAR(R_c)$

Los pesos óptimos,  $W_i$ , de cada grupo que hacen mínimo el riesgo para una restricción de rentabilidad dada.

Al obtener distintas soluciones óptimas, cambiando sucesivamente la restricción de rentabilidad en el proceso de optimización, se generan las posibles carteras eficientes. Es decir, se generan las posibles carteras con mínimo riesgo para una rentabilidad dada.

De esta manera, las posibles soluciones óptimas, son combinaciones de rentabilidad y riesgo que se obtienen al realizar sucesivos procesos de optimización (cambiando la restricción de rentabilidad) y que son las que forman la frontera eficiente.

Las carteras eficientes obtenidas al repetir el proceso de optimización, se recogen en los siguientes Anexos:

*ANEXO 3.7:* Carteras eficientes a un año.

- *ANEXO 3.8:* Carteras eficientes a tres años.

Cada fila de dichos Anexos es una cartera eficiente.

Por ejemplo, en los Anexos que se indican a continuación se muestra una cartera eficiente a un año (una fila del Anexo 3.7) y otra a tres años (una fila del Anexo 3.8), obtenidas a partir de las hojas modelos (Anexos 3.5 y 3.6):

- *ANEXO 3.9:* Cartera óptima a un año que minimiza el riesgo para una rentabilidad del 14%.

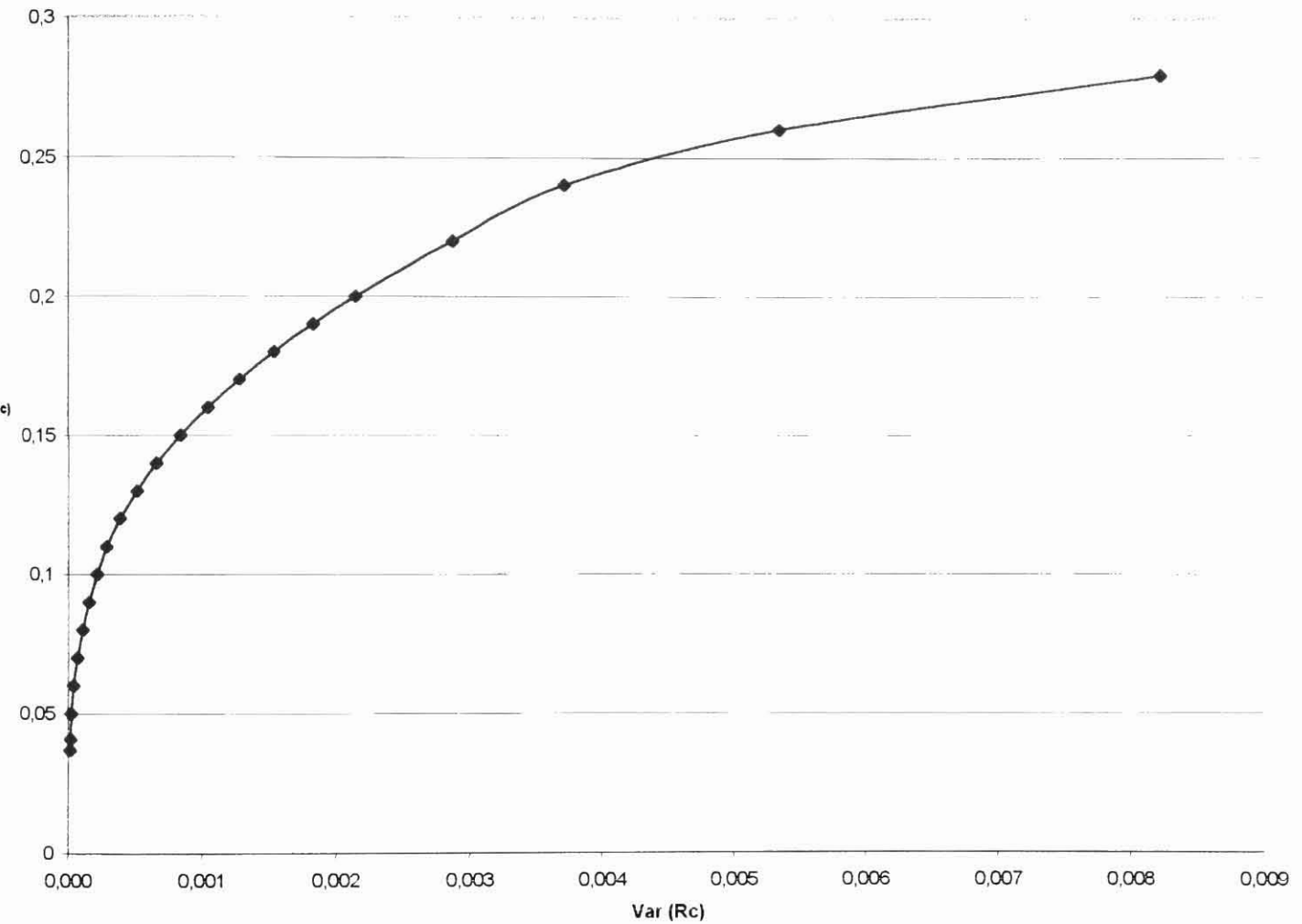
*ANEXO 3.10:* Cartera óptima a tres años que minimiza el riesgo para una rentabilidad dada del 14%.

Los datos de rentabilidad (fijada) y riesgo (mínimo) de las carteras eficientes de los Anexos 3.7 y 3.8, se representan en los gráficos 3.VII y 3.VIII respectivamente

obteniéndose las fronteras eficientes a un año y a tres años. Las fronteras eficientes están formadas por las combinaciones de rentabilidad (representada en el eje Y) y riesgo (en el eje X) obtenidas con los sucesivos procesos de optimización.

Asimismo, los distintos puntos representados en las líneas de las fronteras eficientes son las carteras eficientes que cumplen las distintas condiciones o restricciones de rentabilidad.

**Frontera eficiente a 1 año**



**GRAFICO 3.VII.. Frontera Eficiente a un año, de "la cartera de referencia"**





Frontera eficiente a 3 años

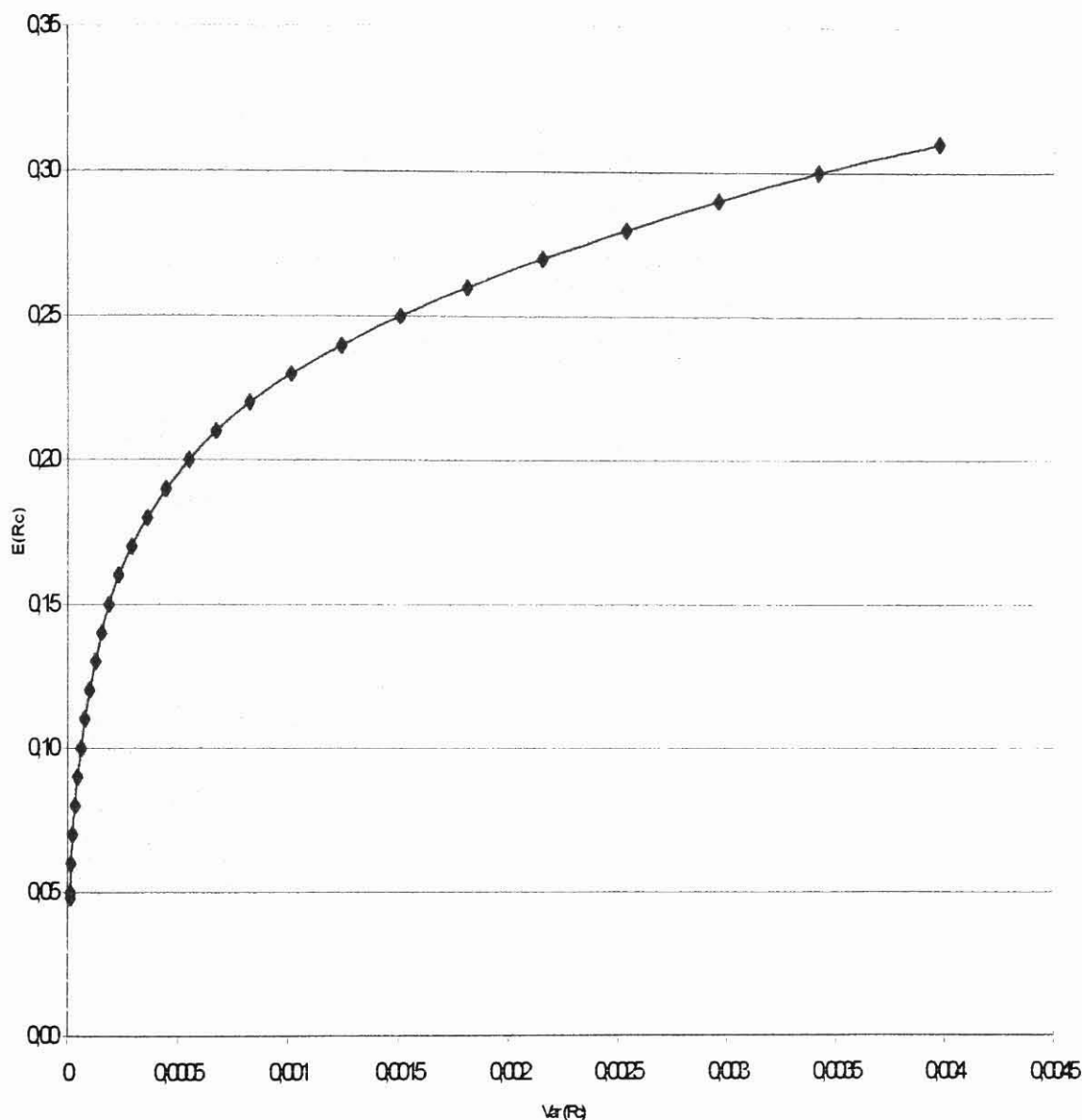


GRAFICO 3.VIII.: Frontera eficiente a tres años, de "la cartera de referencia"

Por otro lado, el Anexo 3.7, muestra como en la cartera eficiente a un año, a medida que se incrementa la rentabilidad exigida (fijada como restricción del programa), cambia el peso de los FI en el siguiente sentido:

- Aumenta la renta variable o grupo 4.
- Aumenta la renta variable mixta o grupo 3.
- Varía (se incrementa o se reduce) la renta fija mixta o grupo 2.
- Varía (crece o decrece) la renta fija o grupo 1.



Asimismo, siempre con la función objetivo de mínimo riesgo de la cartera, para aumentar la rentabilidad de la misma, el decisor o gestor puede:

- Aumentar el peso de los fondos de divisa variable o grupo 8 (hasta una rentabilidad del 5%), aunque el peso de los fondos de este grupo es siempre prácticamente nulo.
- Disminuir los fiamm o grupo 9.
- Variar (aumentar o disminuir) el peso de los fondos de divisa mixto o grupo 7.
- Variar (aumenta o disminuye) el peso de los fondos de divisa fijo o grupo 6.
- Variar igual que los anteriores los fondtesoro o grupo 5.

No obstante, para observar mejor los efectos de los cambios del peso en la cartera de cada grupo de activos ( $W_i$ ), con los datos de los Anexos 3.7 y 3.8, a continuación se representa, en los gráficos 3.IX y 3.X., como varía el peso óptimo de cada grupo de fondos ( $W_i$  en el eje Y), según la rentabilidad exigida ( $E(R_i)$  en el eje X) a la carteras eficientes (a uno y tres años).

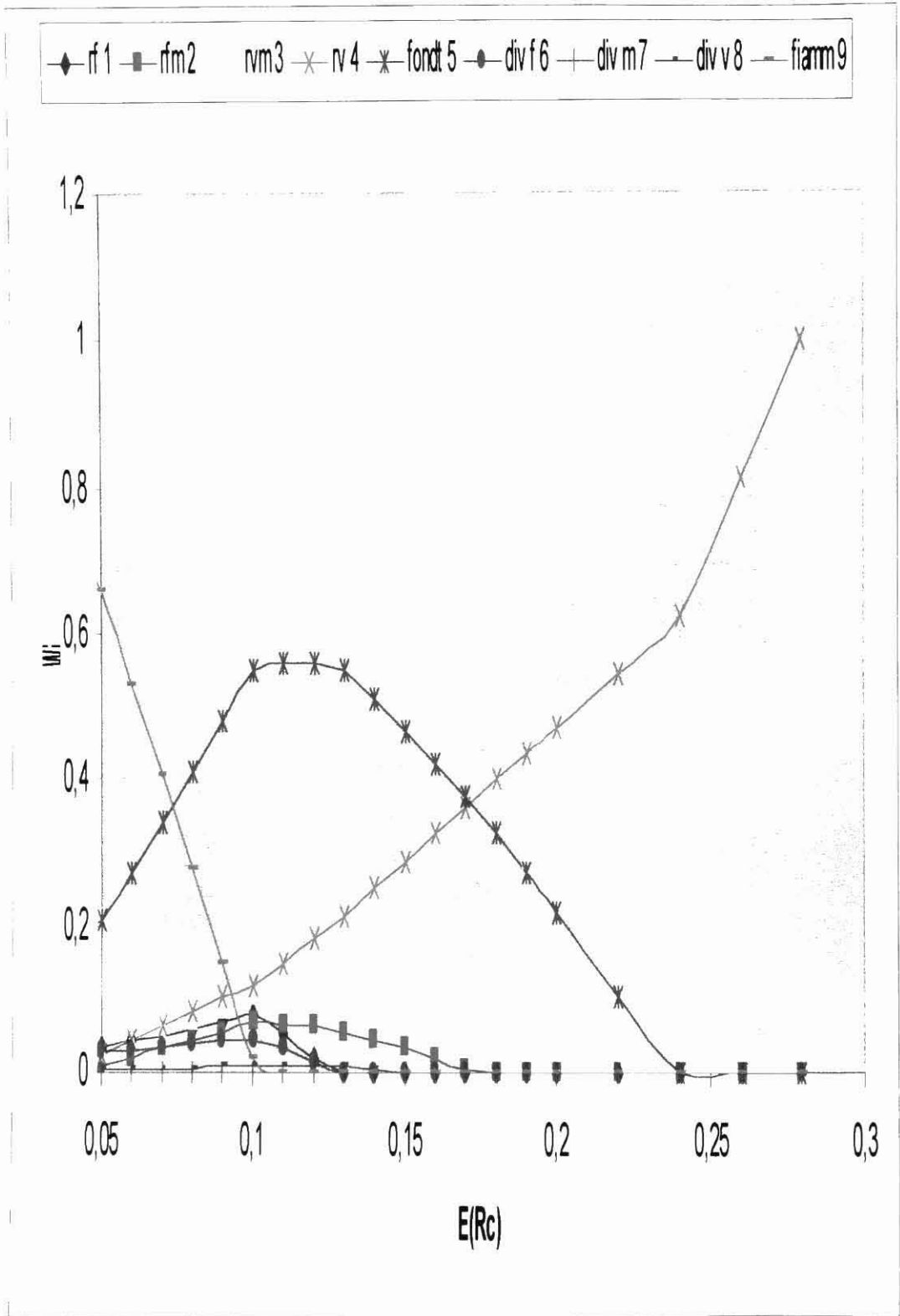


GRAFICO 3.IX.. Pesos óptimos de los grupos en "la cartera de referencia" a un año.

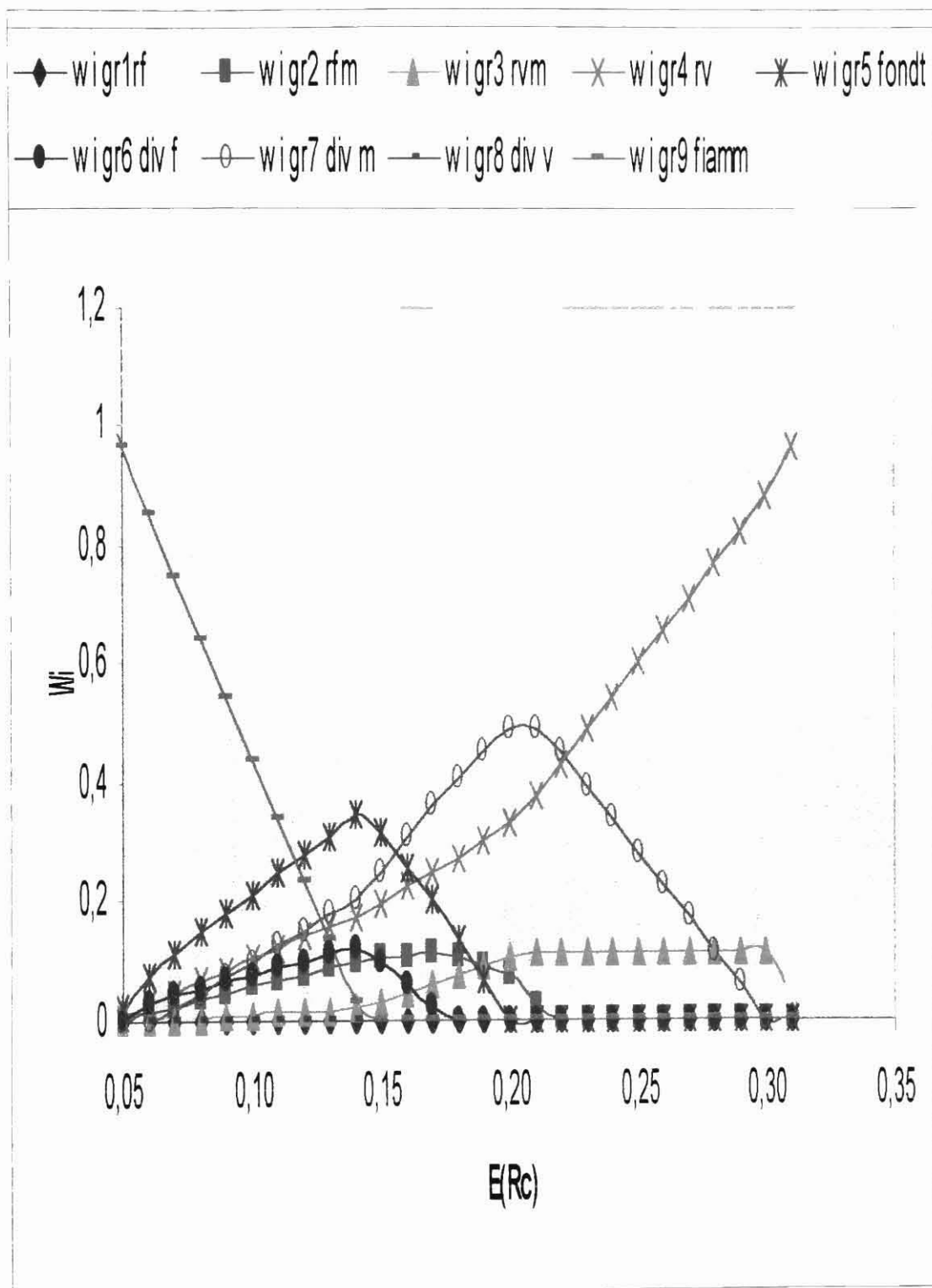


GRAFICO 3.X.: Pesos óptimos en "la cartera de referencia" a tres años.

En los gráficos 3.IX. y 3.X. se representan los pesos óptimos de cada grupo de fondos en las carteras que minimizan el riesgo a través de la diversificación (eficientes). En este

sentido, es destacable la importancia de fijar pesos adecuados para los siguientes grupos fondos:

- En la gestión de carteras de fondos a un año:

Fiamm (grupo 9).

- Fondtesoro (grupo 5).

No obstante, habría que tener en cuenta que los datos de  $R'$  del grupo Fondtesoro eran únicamente de 32 fondos. En este sentido, el peso de los dos siguientes grupos que destacan en el gráfico (renta fija o grupo 1 y renta fija mixta o grupo 2), puede ser más importante de lo que se observa.

Renta variable (grupo 4) y renta variable mixta (grupo 3).

- En la gestión de carteras de fondos a tres años:

Fiamm.

Fondtesoro.

Igual que en el caso de las carteras a un año, el número de datos de rendimiento "anual 3 años" correspondientes a este grupo es pequeño (25 fondos). Por ello, los pesos de los dos grupos siguientes que destacan en el gráfico (renta fija mixta y divisa fijo) pueden cobrar mayor relevancia.

Divisa mixto (grupo 7).

En este grupo 7, los datos de rendimientos "anual 3 años" de fondos son pocos (doce). Esto mismo ocurre para el resto de grupos de fondos de divisa. No obstante, para conseguir las ventajas de la diversificación, el gráfico evidencia la importancia de la inversión de una proporción de la cartera en fondos de divisa (por ejemplo, en fondos divisa fijo).

Renta variable.

En "la cartera de referencia" y en la práctica del mercado, para conseguir las ventajas de la diversificación de fondos y lograr acercarse a las carteras representadas en la frontera eficiente, es necesario constituir cestas que combinen fondos de cuatro grupos. Estos cuatro grupos son: mercado monetario, renta fija, renta variable y divisas.

Por otro lado, se ha dicho que los modelos de optimización matemática desarrollados para la obtención de carteras eficientes, minimizan una función objetivo (el riesgo) sujeta a restricciones de rentabilidad. Sin embargo, se podrían desarrollar, con la misma metodología, modelos que:

Minimicen el riesgo con una rentabilidad comprendida entre dos límites.

Hagan máxima la rentabilidad para un riesgo dado.

Que la función objetivo sea la máxima rentabilidad sujeta a un nivel de riesgo comprendido entre unos valores preestablecidos.

Finalmente, además de la relevancia del análisis de datos y la optimización matemática, en la gestión de carteras será decisiva la toma de decisiones en el mercado. Estas decisiones de gestión de carteras han de ser adecuadas a cada momento concreto, es decir, serán oportunas en función de la situación económico-financiera y del entorno.



### 3.4. APLICACIÓN A UNIT LINK. ANÁLISIS EMPÍRICO PARA FONDOS CONCRETOS.

#### 3.4.1. DATOS DISPONIBLES DE VALORES LIQUIDATIVOS DE FONDOS CONCRETOS

Para analizar la formación de cestas o carteras eficientes de fondos de inversión concretos, objetivo de la gestión de inversiones de los seguros de vida "unit link", se emplea una base de datos<sup>52</sup> que contiene los valores liquidativos diarios correspondientes a un periodo de cinco años, desde el 28 de febrero de 1994 al 28 del febrero 1999 (ambos incluidos), es decir, la base de datos contiene 1.827<sup>53</sup> datos en filas.

Se dispone de estos datos de valores diarios para tres fondos (uno "bueno", otro "normal" y otro "malo"), de cada uno de los siguientes doce grupos de inversión:

Grupo:	Nomenclatura del Grupo (gr)
FIAMM	9 fiamm
RENTA FIJA	1 rf
<i>GARANTIZADOS RENTA FIJA</i>	<i>gar rf</i>
RENTA FIJA MIXTA	2 rfm
RENTA VARIABLE MIXTA	3 rvm
RENTA VARIABLE	4 rv
<i>GARANTIZADOS DE RENTA VARIABLE</i>	<i>gar rv</i>
DIVISA FIJO	6 df
DIVISA MIXTO	7 dm
DIVISA VARIABLE	8 dv
<i>DIVISA GARANTIZADO</i>	<i>div gar</i>
<i>FONDOS DE FONDOS</i>	<i>ff</i>

Los fondos se clasifican en doce grupos, es decir, 4 grupos más que en el análisis empírico anterior de "la cartera de referencia" (9 grupos). Otra diferencia con el análisis es que, en esta base de datos no existen datos de fondos del grupo 5: fondtesoro.

Los tres fondos de inversión, uno "bueno" (al que se va a denominar con un 1), otro "normal" (denominado con un 2) y uno "malo" (calificado con un 3), incluidos en cada uno de los doce grupos, son de los que se dispone de valores liquidativos diarios.

El criterio de clasificación de los fondos de cada grupo en "buenos", "normales" y "malos" es según la bondad en la gestión de acuerdo con su rentabilidad y riesgo, es decir, según el Ratio de Sharpe<sup>54</sup>

<sup>52</sup> Proporcionada por el servicio de estudios financieros de S.G.C.

<sup>53</sup> Teniendo en cuenta que existe un año bisiesto, 1996, con tres66 días

<sup>54</sup> El Ratio de Sharpe como medida de performance de una cartera (de FI) se puede ver en Reilly, K.R. (1994) pags 949 y ss.

Los valores liquidativos diarios permitirán calcular, posteriormente, la rentabilidad de los fondos.

Se va a calcular la rentabilidad de 1995 (del 28/02/94 al 28/02/95), 1996, 1997, 1998 y 1999 (del 28/02/98 al 28/02/99).

Los fondos con los que se formarán carteras eficientes se recogen a continuación indicando, después del nombre del fondo y entre paréntesis, el grupo al que pertenecen y un número (1, 2 o 3) que indica si son "buenos", "normales" o "malos" (esta nomenclatura será la utilizada posteriormente para referirse a cada fondo).

#### FIAMM (gr 9):

SEGURFONDO FIAMM (9.1)

ARGENTARIA POSTALDINER FIAMM (9.2)

MULTIDINERO FIAMM (9.3)

#### RENTA FIJA (gr 1)

SEGURFONDO FIM (1.1)

FONINDEX RENTA FIM (1.2)

CREATIVE FUND FIM (1.3)

#### GARANTIZADOS DE RENTA FIJA (gr gar rf)

BCH 2002 FIM (Gar rf 1)

CAI RENTA FIM (Gar rf 2)

ARGENTARIA FONDPLAZO I D FIM (Gar rf 3)

*(El primer valor liquidativo de este fondo es de 20/12/95, por lo que sólo se estimará su rentabilidad para los años 1997, 98 y 99))*

#### FIJA MIXTA (gr 2)

SECURITY FUND FIM (2.1)

SAN FERNANDO FONDOSUR FIM (2.2.)

FONDUXO FIM (2.3)

#### VARIABLE MIXTA (GR 3)

CUENTAFONDO BOLSA FIM (3.1)

FONNAVARRA FIM (3.2)

EUROAGENTES BOLSA FIM (3.3)

RENTA VARIABLE (GR 4)

DB ACCIONES FIM (4.1)

*(El primer dato de valor liquidativo disponible corresponde al 21/04/94, por lo tanto sólo se estimará su rentabilidad para los años 1996,97,98,99)*

BANIF RENTA VARIABLE FIM (4.2)

INTERVALOR BOLSA FIM (4.3)

GARANTIZADOS DE RENTA VARIABLE (GR gar rv)

BM BOLSA SUPERGARANTIA FIM (Gar rv 1)

*(El primer valor liquidativo de este fondo es de fecha 19/03/97. Se estimará sólo la rentabilidad de 1999)*

FONCATALANA 4 GLOBAL (Gar rv 2)

FONBOLSA PLUS FIM (Gar rv 3)

*(La fecha del primer valor liquidativo de este fondo es el 10/05/95. Sólo se estimará su rentabilidad para los años 1997,98 y 99).*

DIVISA FIJO (GR 6)

ARGENTARIA BONOS INTERNACIONAL FIM (6.1)

FONDCOMERCIO DIVISA FIM (6.2)

FIBANC DIVISAS FIM (6.3)

DIVISA MIXTO (GR7)

MERCH UNIVERSAL FIM (7.1)

ARGENTARIA GLOBAL 2 FIM (7.2)

BZ DIVISA FIM (7.3)

DIVISA VARIABLE (gr 8)

ARGENTARIA BOLSA INTERNACIONAL FIM (8.1)

GESDIVISA FIM (8.2)

BANESTO BOLSAS IBEROAMERICANAS (8.3)

### DIVISA GARANTIZADO (gr div gar)

#### BSN SELECCIÓN GARANTIZADO FIM (Div gar 1)

*(El primer valor liquidativo corresponde al 23/07/97. Sólo se estimará su rentabilidad de 1999)*

#### BANIF Bolsas Mundiales FIM (Div gar 2)

*(Su primer valor liquidativo es de 05/06/97). Se estimará su rentabilidad sólo para 1999)*

#### SANTANDER EUROTOP CLIQUET 1 FIM (Div gar 3)

*(El primer dato de valor liquidativo disponible es de 06/02/98, por lo tanto sólo se estimará su rentabilidad de 1999)*

### FONDOS DE FONDOS (gr ff)

#### SAFEI NORTEAMERICA FONDOS (Ff 1)

*(El primer valor liquidativo corresponde al 19/12/97. Sólo se estimará su rentabilidad para 1999)*

#### FONDIVISA BANKINTER (Ff 2)

#### DREAM TEAM FONDO (Ff 3)

*(El primer dato de valor liquidativo disponible es de 06/06/97, por lo tanto sólo se estimará su rentabilidad para 1999)*

Para cada uno de los tres fondos de inversión de cada grupo de los doce, se dispone de 1827 datos sobre valores liquidativos diarios, excepto en los grupos:

- Garantizados de renta fija (gar rf), renta variable (gr 4 rv)  
(sólo existen los 1827 datos para "dos" fondos)

Garantizados de renta variable (gar rv) y fondos de fondos (ff)  
(sólo existen los 1827 datos para "un" fondo)

Divisa garantizados (div gar)  
(no existen 1827 datos para ninguno de los tres fondos)

A partir de los datos de valores liquidativos de los 36 fondos expuestos se estimarán indicadores de análisis estadístico y financiero, es decir, se calculará la rentabilidad y el riesgo. La rentabilidad y el riesgo son los inputs necesarios para, posteriormente, obtener carteras eficientes de fondos.

En este sentido, a partir de la consideración aleatoria del comportamiento de la variable rentabilidad, se establece la base para intentar reducir la incertidumbre del comportamiento de la rentabilidad, definiendo distribuciones de probabilidad.

La distribución de probabilidad que se acepta es la Normal, definida mediante los parámetros media y varianza. Por tanto, se estimará la rentabilidad de cada fondo y su media y varianza. Estos cálculos se realizan para analizar la formación de "carteras eficientes de fondos concretos"

### 3.4.2. CALCULO DE LA RENTABILIDAD DE CADA FONDO DE INVERSION

Para el cálculo de la rentabilidad de los 36 fondos de inversión, tres fondos (bueno, normal y malo) de doce grupos, se va a realizar el proceso que se describe a continuación.

Con la fórmula  $R_{is} = (p_{is} - p_{i,s-1}) / p_{i,s-1}$ , para cada fondo de inversión ( $i=1\dots n$ ,  $n=36$ ) se calcula la rentabilidad diaria "Ris"<sup>55</sup>

Es decir, dividiendo el resultado de la diferencia del precio a final del día o al principio del día siguiente ( $p_{is}$ ) y el precio a principio del día ( $p_{i,s-1}$ ), entre el precio a principio del día ( $p_{i,s-1}$ ), se obtiene la rentabilidad diaria del fondo "i" para el día "s" ( $R_{is}$ ).

Los precios, "p", que se van a aplicar son los precios teóricos de los activos "fondos de inversión", es decir, los valores liquidativos diarios.

La rentabilidad efectiva de un día es la siguiente:

$$R_{is} = (p_{is} - p_{i,s-1}) / p_{i,s-1}$$

Siendo: "i" cada fondo de inversión, ( $i = 1\dots n$ )  
"s" cada periodo diario, cada día

Por lo tanto:

$$R_{is} = (p_{is} / p_{i,s-1}) - 1 \quad \text{y,} \quad (1 + R_{is}) = (p_{is} / p_{i,s-1})$$

Con los cálculos de  $R_{is}$  así realizados, se obtienen los datos de 1826 rentabilidades diarias a partir de los 1827 datos de valores liquidativos diarios cada fondo de inversión ( $i = 1\dots n$ ,  $n = 36$ )

El proceso continua con el cálculo del producto de  $(1 + R_{is})$  desde  $s = 1..365$ <sup>56</sup>

Dicho producto sería equivalente a  $(1 + R_{anual})^{(365/365)} = (1 + R_{anual})$ , pues, para la obtención de la tasa de **rentabilidad compuesta anualizada** o "Ranual", se tiene en

<sup>55</sup> Ver, por ejemplo, Goetzmann, W.N. (1996) capítulo I, o bien, Borrell, M. y otros (1997) pag 82.

<sup>56</sup> Para el año bisiesto 1996 sería  $s = 1\dots366$

cuenta que  $t$  periodos (365 días) equivalen a  $t/m$  años (siendo  $m$  el fraccionamiento del año,  $m=365$ ), es decir, 365 días equivalen a  $(365/365)$  un año.

Es decir:

$$(P_{it} / P_{i0}) = \prod_{s=1}^t (1+R_{is}) = (1+R_{is(1,t)})^{(t/m)} \Rightarrow \text{Se obtiene } R_{is(1,t)}$$

Así:

$$(P_{i365} / P_{i0}) = \prod_{s=1}^{365} (1+R_{is}) = (1+R_{is(1,365)})^{(365/365)} = (1+R_{anual}) \Rightarrow \text{Se obtiene "Ranual"}$$

"Ranual" =  $R_{is(1,365)}$  = Rentabilidad efectiva anual asociada al intervalo (1, 365 días)

La rentabilidad anual ("Ranual" =  $R_{is(1,365)}$ ) es una tasa de rentabilidad promedio según la media geométrica que, financieramente, implica reinvertir en el propio activo fondo de inversión.

El calculo de la rentabilidad como media geométrica (y no como media aritmética) es el que se suele realizar para operaciones financieras a largo plazo (por ejemplo, una inversión en seguros de vida "unit link", es decir, inversión en carteras formadas por cestas de fondos de inversión o por fondos de inversión concretos).

Para obtener  $(1+R_{anual})$  se pueden realizar las operaciones:

$$(P_{it} / P_{i0}), \quad \text{o bien,} \quad \prod_{s=1}^t (1+R_{is}) \quad (\text{ambos resultados son coincidentes}).$$

Estas dos operaciones, el cociente  $(P_{i365} / P_{i0})$  y el producto desde " $s=1$ " hasta " $s=365$ " de  $(1+R_{is})$ , se realizarán para cada fondo de inversión ( $i = 1 \dots n$ ,  $n=36$ ) obteniendo las siguientes rentabilidades efectivas anuales:

El resultado de dividir " $P_{i365}$ " o valor liquidativo del fondo el 28/02/1995 entre " $P_{i0}$ " o valor liquidativo el 28/02/1994, es la rentabilidad anual que se va a denominar  $R_{i95}$  correspondiente a los " $t$ " periodos (365 días) transcurridos entre ambas fechas.

La misma rentabilidad anual se obtendría mediante el producto de las 365 rentabilidades diarias obtenidas previamente para  $s = 01/03/1994 \dots 28/02/1995$ .

- El cociente del valor liquidativo del fondo el 29/02/1996 y el valor el 28/02/1995, es la rentabilidad anual que se va a denominar  $R_{i96}$  correspondiente a los " $t$ " periodos (366 días) transcurridos entre ambas fechas.

El cociente del valor liquidativo del fondo el 28/02/1997 y el valor el 29/02/1996, es la rentabilidad anual que se denominará  $R_{i97}$  correspondiente a los "t" periodos (365 días) transcurridos entre ambas fechas.

- El cociente del valor liquidativo del fondo el 28/02/1998 y el valor el 28/02/1997, es la rentabilidad anual que se denominará  $R_{i98}$

El cociente del valor liquidativo del fondo el 28/02/1999 y el valor el 28/02/1998, es la rentabilidad anual que se va a denominar  $R_{i99}$

Una vez estimadas estas cinco rentabilidades anuales y, a partir de ellas, se obtendrán a través de medias aritméticas, las siguientes esperanzas de rentabilidad.

La esperanza de rentabilidad o rentabilidad media a tres años:

$$E(R_i), i=1..3$$

Esta rentabilidad media **a tres años** es la correspondiente a los años 1997, 98 y 99, es decir, desde el 1/03/97 al 28/02/99.

La esperanza de rentabilidad o rentabilidad media **a cinco años**:

$$E(R_i), i=1..5$$

Esta rentabilidad media a cinco años es la correspondiente al período del 01/03/94 al 28/02/99.

Uno de los casos de la obtención de las rentabilidades efectivas anuales y la rentabilidad media a tres y cinco años (junto con la estimación de la desviación típica), puede verse en el *ANEXO 3.11*.

Las rentabilidades medias a tres y cinco años también se pueden estimar con las diferencias entre los valores liquidativos. No obstante, se considera más conveniente estimar la media aritmética a tres y cinco años pues, en el análisis empírico anterior de "la cartera de referencia", para estimar las carteras óptimas a tres años, no se usaron los datos de rendimiento "R` 3 años" (estimados como diferencia de valor liquidativo), sino "anual 3 años" o rendimiento anual medio a tres años (rendimiento a tres años en términos anuales).

Por lo tanto, a efectos de comparar los resultados que se obtengan del análisis de cestas de fondos concretos con los resultados de optimización de "la cartera de referencia" formada por todos los fondos, se considera que la media de rentabilidad a tres y cinco años no ha de estimarse como diferencia de valores liquidativos sino como rendimiento anual medio a tres y cinco años.

Continuando con el proceso que se va a desarrollar, una vez calculadas las rentabilidades anuales, se puede comprobar la correcta clasificación de los fondos de inversión de cada uno de los doce grupos en: "bueno", "normal" y "malo"

Tras realizar todas las operaciones descritas, se va a disponer de los datos de la rentabilidad anual de los años 1995, 1996, 1997, 1998, y 1999 (los de 1999 corresponden al período de 01/03/98 al 28/02/99).

También se dispondrá de la rentabilidad media de los tres y cinco últimos años de los 36 fondos de inversión (tres fondos de cada uno de los doce grupos).

Los datos de rentabilidad de los 36 fondos, junto con la volatilidad estimada como desviación típica, se exponen en el *ANEXO 3.12*. En dicho Anexo se clasifican los fondos en orden descendente de rentabilidad a cinco años, luego a tres años y finalmente a un año (1999).

No obstante, en el Anexo 3.12 se tendrá en cuenta, que faltan las rentabilidades de los fondos clasificados en los últimos lugares de la ordenación descendente. Ello es debido a que, para esos fondos, sólo se dispone de datos suficientes para estimar la rentabilidad a un año (1999) o para estimarla a uno y tres años (y no a cinco años).

### 3.4.3. RENTABILIDAD DE LA CARTERA O CESTA DE FONDOS DE INVERSION

Con las rentabilidades anuales y medias a tres y cinco años de los tres fondos de cada uno de los doce grupos se obtendrá posteriormente la rentabilidad de una cartera ( $R_c$ ) de fondos de inversión.

La rentabilidad de la cartera será una restricción de los procesos de optimización que se van a realizar para la formación de carteras eficientes a uno, tres y cinco años.

En este sentido, la rentabilidad que genera cada activo de renta variable "fondo de inversión" es una variable aleatoria, " $R_{it}$ ", definida según una distribución de probabilidad. Por lo tanto, la rentabilidad de la cartera " $R_c$ " es una suma de " $n$ " variables aleatorias " $R_{it}$ " ponderadas por el porcentaje o peso " $W_i$ " de participación de cada activo "fondo de inversión" en la cartera<sup>57</sup>

$$R_c = \sum_{i=1}^n W_i R_{it}$$

" $R_c$ " es una variable aleatoria asociada a una distribución de probabilidad que, como en el análisis empírico de "la cartera de referencia", será la distribución normal. En el ámbito de las finanzas y considerando la premisa de mercados eficientes, la distribución normal es la más utilizada para la modelización de la incertidumbre de las variables aleatorias pues, se adapta particularmente bien a la realidad observable.

Sin embargo, para estudiar si la distribución es normal y validar la hipótesis de normalidad, es necesario diseñar contrastes estadísticos.

<sup>57</sup> Ver, por ejemplo Borrell, M. y otros (1997) pags 90 y ss.



Considerando la distribución normal, la rentabilidad de cada activo "fondo de inversión" queda definida por:

$$R_{it} \approx N ( E(R_i), DT_i )$$

$$R_{it} \approx N ( E ( R_i ) , \sigma_i )$$

$$R_c \approx N ( E ( R_c ) , \sigma_c )$$

Siendo  $E(R_c)$ :

$$E ( R_c ) = E ( \sum_{i=1}^n W_i R_{it} )$$

$$E(R_c) = \sum_{i=1}^n E(R_i) W_i$$

Para una cartera formada por dos activos:

$$E(R_c) = W_1 E(R_1) + W_2 E(R_2)$$

#### 3.4.4. RIESGO DE LOS FONDOS DE INVERSIÓN: VOLATILIDAD ESTIMADA COMO DESVIACIÓN TÍPICA

Para analizar el riesgo de un activo y de una cartera de activos, se tendrá en cuenta que la rentabilidad de un activo " $R_i$ " adopta distintos valores en el tiempo y, por tanto, " $R_{it}$ " tomará para el período " $t$ " un valor no determinable antes de ser observado.

" $R_i$ " puede considerarse una variable aleatoria que toma distintos valores con probabilidad entre 0 y 1.

La variable aleatoria " $R_i$ " estará definida por una distribución de probabilidad, siendo el conjunto de todos los valores posibles la población total.

Aunque no podemos conocer el valor " $R_{it}$ ", podemos llegar a saber como se distribuye la variable aleatoria, es decir, podemos saber que probabilidad existe de que obtengamos una rentabilidad dada suponiendo valores discretos de rentabilidad.

El riesgo en que incurre un inversor al adquirir un activo se puede medir con la varianza y desviación típica de los rendimientos del activo. Este riesgo se calculará para cada uno de los 36 fondos de inversión.

El enfoque media-varianza, se utiliza en la teoría de carteras para la selección de carteras óptimas, que será el objetivo de este apartado.

En este sentido:

Si el comportamiento de un activo, fondo de inversión, es estable, las desviaciones de su rentabilidad esperada serán pequeñas en cada escenario.

- Si el activo es muy volátil sus desviaciones, tanto hacia arriba como hacia abajo, serán grandes y, a mayor variación mayor volatilidad.

Por otro lado, la varianza,  $\sigma^2$ , difiere del valor esperado en las unidades en que se expresa. Para solventar este problema se va a calcular la desviación estándar, DT o  $\sigma$ , que informa de la cuantía en que se desviará el resultado del valor esperado, es decir, informa del rango de variación del resultado respecto al esperado.

Así, con las mismas tablas de datos que se utilizaron para estimar los promedios de rentabilidades diarias ( $R_{95}...R_{99}$ ,  $E(R_i)$   $i=1...3$ ,  $E(R_i)$   $i=1...5$ ), se obtiene la desviación estándar, DT, de la rentabilidad diaria para cada año desde 1995 hasta 1999, para tres años y, para cinco años.

En primer lugar se va a calcular la desviación estándar de la rentabilidad diaria a partir de las rentabilidades efectivas diarias.

Asimismo, es necesario anualizar esta DT de rentabilidades diarias, es decir, calcular la DT anualizada<sup>58</sup> como producto de la DT de las rentabilidades diarias (DT sin anualizar) por  $(365^{(1/2)})$ .

Los datos de la medida de la dispersión de los valores respecto a la media o valor promedio se recogen en el *ANEXO 3.15*.

Para el cálculo de las DT anuales de 1995 a 1999 se emplea la siguiente fórmula:

$$DT = [ \{ ( \sum_{i=1}^{365} R_i - E(R_i) )^2 \} / n ]^{(1/2)}$$

No obstante, para el cálculo de la DT de los rendimientos de 1996 (año bisiesto), el límite superior del sumatorio es 366.

La desviación estándar de los argumentos, es decir, de los 365 datos de rentabilidad diaria para 1995, 366 para 1996 etc., se recogen en el Anexo 3.15 y, además de estas DT a un año, se calculan las DT a tres y cinco años.

Las fórmulas de cálculo de las DT a tres y cinco años son, respectivamente:

<sup>58</sup> Ver, por ejemplo, Borrell, M. y otros (1997) pag 96.

$$DT = [ \{ ( \sum_{i=1}^{1095} R_i - E(R_i) )^2 / n \} ]^{(1/2)}$$

$$DT = [ \{ ( \sum_{i=1}^{1826} R_i - E(R_i) )^2 / n \} ]^{(1/2)}$$

También va a ser necesario anualizar estas desviaciones típicas de los rendimientos diarios a tres y cinco años.

Para los 36 fondos de inversión, las desviaciones típicas a uno, tres y cinco años, anualizadas, figuran en el Anexo 3.11. Estas DT anualizadas serán las que, posteriormente, se utilicen para la optimización de carteras o cestas de fondos.

Así, las carteras óptimas que se obtengan con datos de los 36 fondos, serán comparables con las derivadas de "la cartera de referencia" del apartado anterior (con datos de 1288 fondos) pues, ambas se basan en datos de DT "en términos anuales"

Continuando con el análisis del riesgo a tres y cinco años, se estima en primer lugar (para luego anualizar) la varianza y desviación típica de rendimientos diarios, es decir, se estiman las DT sin anualizar de los fondos de inversión como se explica a continuación:

- Para el cálculo de las desviaciones típicas, DT, de los rendimientos de cada fondo a tres años: DT  $i=1...3$ , se utilizan los 1095 datos de las rentabilidades diarias ( $365 * 3 = 1095$ ) del 01/03/1997 al 28/02/1999. Estos datos referidos a varios fondos de inversión (en columnas en el Anexo 3.15), sirven también como hoja de inputs necesarios para obtener posteriormente las siguientes matrices a tres años:
  - Matriz de varianzas y covarianzas entre fondos (covar  $ij$  o covarianza entre pares de fondos). La metodología para la obtención de la matriz es la misma que se expuso en el apartado anterior de la tesis "la cartera de referencia"
  - Matriz de correlaciones entre pares de fondos (" $\rho_{ij}$ " o coeficiente de correlación entre el fondo "i" y el fondo "j").

Los datos de rentabilidad diaria para varios fondos de inversión, serán la base para la obtención de matrices y para la optimización de carteras a tres años que veremos posteriormente.

- Para el cálculo de las desviaciones típicas de los rendimientos de cada fondo para cinco años: DT  $i=1...5$ , se utilizan los 1826 datos de las rentabilidades diarias del 01/03/1994 al 28/02/1999. ( $(365 * 4) + 366 = 1826$ ) teniendo en cuenta que 1996 es año bisiesto.

La matriz de varianzas y covarianzas y la matriz de correlaciones a cinco años se obtendrán también a partir de dichos datos para varios fondos de inversión.

A partir de estos 1095 y 1826 datos se obtendrán a tres y cinco años:

- La desviación estándar de cada uno de los 36 fondos.
- Las matrices de varianzas y covarianzas entre fondos. Como los datos de la diagonal principal de esta matriz son las varianzas de los fondos, se puede comprobar que, su raíz cuadrada coincide con la DT de cada fondo.
- Las matrices de correlaciones entre fondos (coeficientes de correlación).

Las DT de los rendimientos diarios a tres y cinco años obtenidas como se ha explicado, son DT sin anualizar y, por tanto, es necesario multiplicar dichas DT por la raíz cuadrada de 365 para obtener la DT anualizada.

También las matrices de varianzas y covarianzas obtenidas a partir de los datos de rentabilidad diaria de varios fondos para tres y cinco años, son sin anualizar.

Como para la obtención de las carteras óptimas (según su rentabilidad y riesgo), previamente se han calculado las rentabilidades esperadas a uno, tres, y cinco años anualizadas, es necesario calcular la matriz de varianzas y covarianzas también anualizadas.

La matriz de covarianzas que incluye todas las covarianzas entre pares de activos o " $\sigma_{ij}$ " (para todo " $ij$ "), se había obtenido con todos los datos de rendimientos diarios. Esa es la matriz sin anualizar. Para anualizar dicha matriz, se multiplica por 365 pues:

$$\rho_{ij} * [DT_i (365^{(1/2)})] * [DT_j (365^{(1/2)})] = Covar_{ij} * (365^{(1/2)})^2 = covar_{ij} * 365$$

$$\text{Siendo } DT_i (365^{(1/2)}) = DT_i \text{ anualizada}$$

Que la matriz de covarianzas se anualiza multiplicando la matriz sin anualizar por 365 también ha sido comprobado con los resultados prácticos de realizar:

- $\rho_{ij} * [DT_i (365^{(1/2)})] * [DT_j (365^{(1/2)})]$
- $covar_{ij} * 365$

El cálculo de las desviaciones típicas y la matriz de covarianzas, a uno, tres y cinco años, de varios de los fondos de inversión, es necesario para, posteriormente, estimar el riesgo de las carteras de fondos.

El riesgo de las carteras de fondos será función no sólo de las varianzas y covarianzas entre fondos sino también del peso de cada fondo en la cartera " $W_i$ " (como ya se vio en el apartado anterior "la cartera de referencia").

A continuación, después de la exposición de los datos de partida y la forma de estimar el riesgo de los activos, se van a explicar algunos de los resultados obtenidos en el análisis de la base de datos de los 36 fondos.

Las DT anualizadas de los 36 fondos de inversión (ordenados de mayor a menor según su rentabilidad a cinco años, tres años y un año (1999)) constan en el Anexo 3.12.

En dicho Anexo 3.12 se observa que, sobre el fondo "bueno" de renta variable (4.1) con mayor rentabilidad (R a 1 año (1999) y R a 3 años), no existen datos para obtener su rentabilidad a cinco años.

Asimismo, tampoco existen datos:

Rentabilidad a cinco años de:

- los peores fondos garantizados de renta variable y fija (grv3 y grf3)

- Rentabilidad a tres y cinco años de:

los mejores fondos garantizados de renta variable, divisa garantizado y fondos de fondos (grv1, dg1 y ff1)

- el fondo "normal" de divisas garantizado (dg2)

los peores fondos divisa garantizado y fondo de fondos (dg3 y ff3).

Posteriormente se verán los resultados de los procesos de optimización de carteras a un año de los 12 fondos "normales", es decir, se analizarán las variaciones del peso en la cartera de los fondos con mayor relevancia en las carteras óptimas. Precisamente, los fondos con mayor peso serán los de renta variable (4.2), variable mixta (3.2), divisa mixto (7.2), garantizado de renta fija (Grf 2) y fiamm (9.2). En el Anexo 3.12 se puede observar que estos fondos son los que ocupan los lugares 2, 7, 11, 14, y 19 en la clasificación descendente de rendimientos a cinco, tres y un año (1999).

También se desprende del Anexo 3.12, que uno de los fondos que tienen peso relevante en la cartera óptima de fondos "normales" a un año, el fondo garantizado de renta fija (Grf 2), tiene mayor rentabilidad a un año (1999), tres y cinco años y menor riesgo a uno, tres y cinco años, que otros fondos (como el fondo de renta fija mixta "normal" (2.2)). Asimismo, el fondo Grf 2 tiene mayor rentabilidad a uno, tres y cinco años y mayor riesgo (a uno y cinco años) que el fondo de renta fija (1.2).

La relevancia del fondo Grf 2 en la cartera se debe, como se verá posteriormente, a la correlación existente entre los rendimientos de dicho fondo y el resto de fondos "normales" de la cartera. Dicha correlación propicia una disminución del riesgo total de la cartera, para rendimientos fijados.

En el Anexo 3.12 también destaca que el fondo de renta fija "bueno" (2.1), tiene menor riesgo a cinco años, que el fondo de renta fija mixta "normal" (2.2). De observaciones como está se desprende la importancia que va a tener realizar la optimización de carteras a uno, tres y cinco años.

Por otro lado, la DT (anualizada) informa en qué cuantía el resultado se desvía del valor esperado de rentabilidad y, los rangos de variación de los resultados, para los 36 fondos, se muestran en el *ANEXO 3.13*.

En el Anexo 3.13 constan el límite superior e inferior del rango de variación de los rendimientos (el rendimiento mínimo y máximo). Así, el rendimiento mínimo estimado sería el resultado de restar al rendimiento la DT y el rendimiento máximo estimado es el resultado de sumar al rendimiento la DT.

En el Anexo 3.13 se observan también, las consecuencias sobre los rangos de variación de los rendimientos, del hecho de que los fondos (por ejemplo, el divisa fijo "normal", 6.2) tengan baja rentabilidad y alto riesgo.

A efectos de la gestión de carteras de seguros de vida, que presta especial atención a las decisiones de inversión en horizontes temporales de medio (tres años) y largo plazo (cinco años), es interesante ver, en el Anexo 3.13, el rango de variación de rendimientos a tres años de los fondos de renta variable.

En este sentido:

- El fondo "bueno" (4.1) tiene los siguientes rangos de variación:

A tres años (16,9%, 58,9%)

(A un año (- 8,7%, 48,7%))

El fondo "normal" (4.2):

A tres años (12,7%, 53,6%)

(A un año (-16,4%, 37,5%))

El fondo "malo" (4.3):

A tres años (3,4%, 30,1%)

(A un año (-17,3%, 12,7%))

Finalmente, si los 36 fondos se ordenan de mayor a menor riesgo (estimado como DT anualizada), empezando por el riesgo a cinco años, luego a tres años y posteriormente a un año, la clasificación obtenida se recoge en el *ANEXO 3.14*.

Comparando este Anexo 3.14 con el Anexo 3.12, se observan muchas coincidencias entre la clasificación de los fondos por orden descendente de riesgo (Anexo 3.14), y por orden descendente de rentabilidad (Anexo 3.12).

Normalmente se produce que muchos de los fondos con mayor rentabilidad implican mayor riesgo. Este hecho se confirma con el análisis de los 36 fondos (uno "bueno", otro "normal" y otro "malo", para cada uno de los doce grupos) y, también con las

conclusiones de "la cartera de referencia" del apartado anterior (con datos de 1288 fondos de 9 grupos).

Asimismo, en el Anexo 3.14 se observa que al incrementarse el plazo del análisis del binomio rentabilidad-riesgo (de un año a tres años y de tres a cinco años), es decir, al aumentar el horizonte temporal de la inversión, para los fondos mejores, disminuye el riesgo del fondo y aumenta la rentabilidad en muchos de estos fondos. Esto ocurre con los fondos fiamm (9.1), renta variable mixta (3.1), renta variable (4.1), divisa mixto (7.1), divisa variable (8.1).

La misma tendencia también se produce para los fondos "normales": fiamm (9.2), renta variable mixta (3.2), renta variable (4.2) y, para los fondos "malos": renta variable (4.3), divisa fijo (6.3), divisa mixto (7.3) y divisa variable (8.3).

En el mismo sentido, respecto a los fondos de renta variable suele ocurrir que al aumentar el plazo de la inversión disminuye la volatilidad. Esta tendencia se puede comprobar en el Anexo 3.14, tanto para el fondo "bueno" como para el "normal" y el "malo"

Los resultados comentados, también se pueden confirmar con las conclusiones del análisis de "la cartera de referencia" (1288 fondos de 9 grupos). Concretamente, respecto a "la cartera de referencia", se observa en los gráficos que representan el rendimiento y la volatilidad a uno, tres y cinco años, que en ocho de los grupos de inversión (todos excepto el grupo 9: fiamm), al aumentar el horizonte temporal aumenta la rentabilidad y disminuye la volatilidad.

En cuanto a los fondos del grupo 9 o fiamm de "la cartera de referencia", la tendencia general es que al aumentar el plazo de la inversión aumenta la rentabilidad pero también aumenta la volatilidad.

Por último y siguiendo con la comparación de los resultados del Anexo 3.14 con los obtenidos para "la cartera de referencia", destaca que, a corto plazo (un año), son muy volátiles los fondos de los grupos renta variable mixta (rvm: 3), renta variable (rv: 4), divisa mixto (dm: 5) y divisa variable (dv: 8).

### 3.4.5. PERFIL DE RENTABILIDAD Y RIESGO DE 36 FONDOS DE INVERSIÓN

Una vez analizados los datos de rentabilidad y riesgo, para tener una idea más clara del perfil de los 36 fondos de la base de datos que se va a emplear para la formación de carteras óptimas, a continuación, se van a representar gráficamente la rentabilidad (Eje Y) y el riesgo estimado como DT (Eje X) de los tres fondos, "bueno", "normal" y "malo", de cada uno de los doce grupos de inversión.

En este sentido, se elaboran gráficos para el largo plazo (cinco años, GRAFICO 3.XI), medio plazo (tres años, GRAFICO 3.XII) y corto plazo (un año, 1999, GRAFICO 3.XIII).

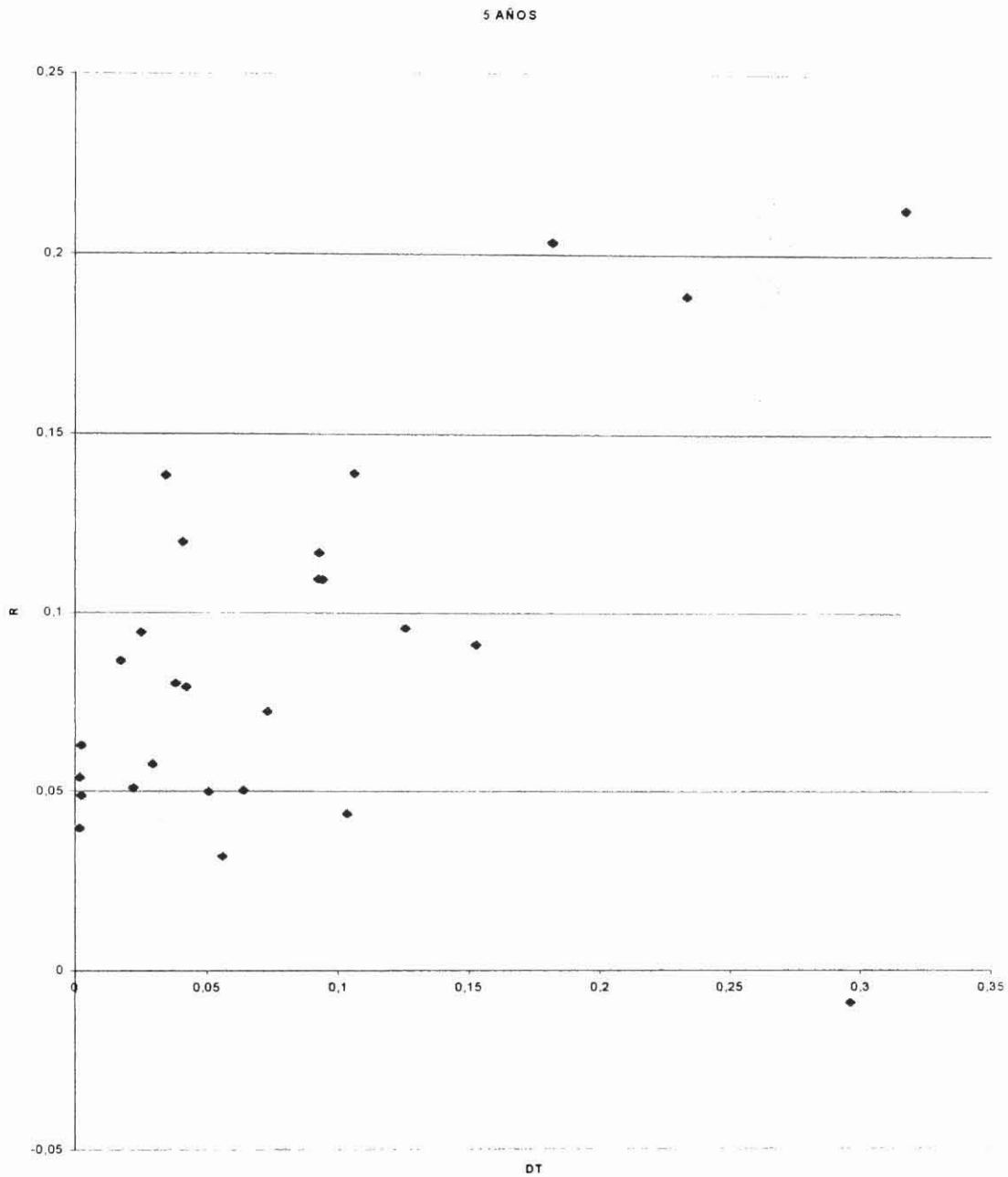


GRAFICO 3.XI.: Rentabilidad y riesgo, a cinco años, de 3 fondos ("bueno", "normal" y "malo") de cada uno de 12 grupos de inversión.





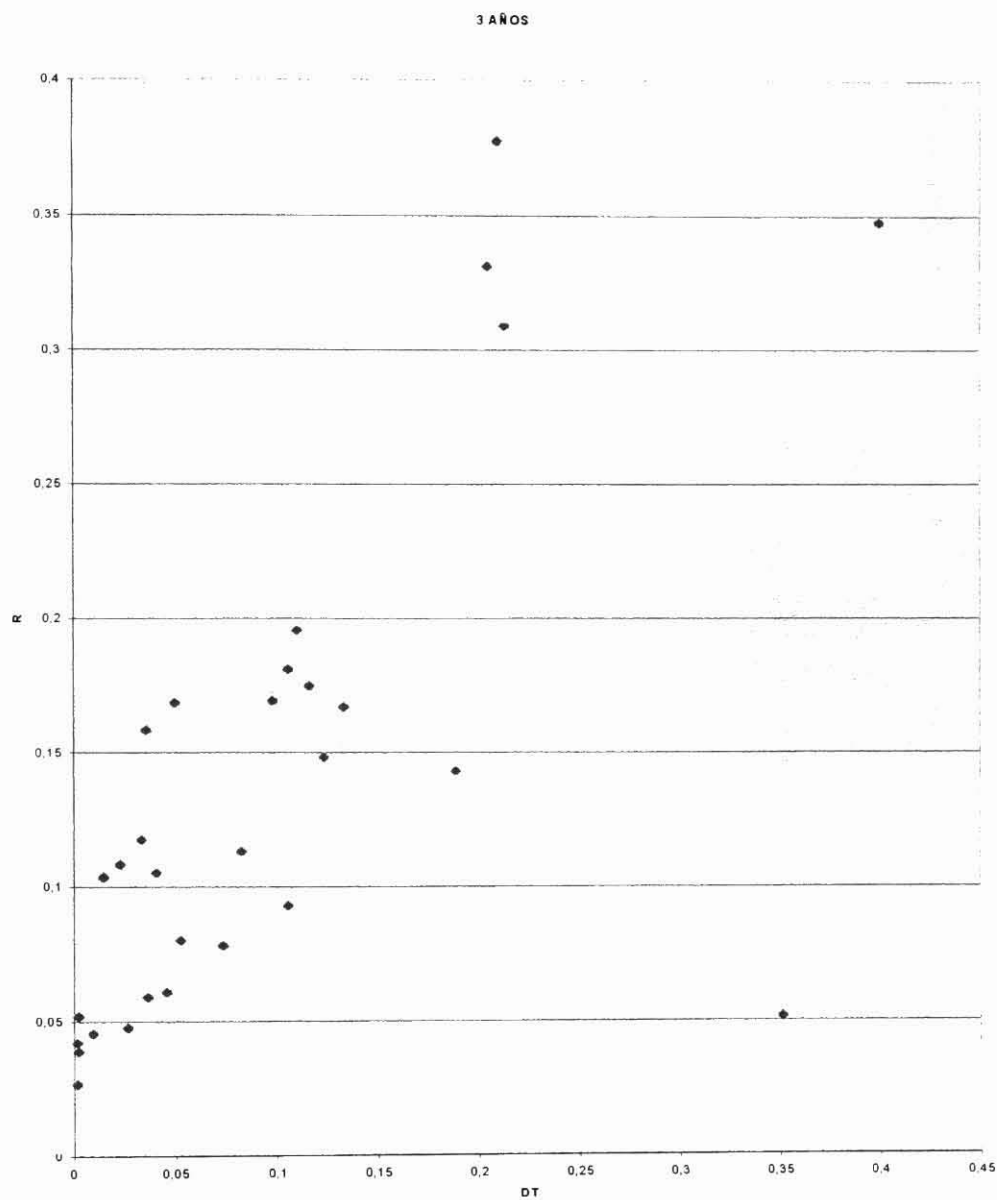


GRAFICO 3.XII.: Rentabilidad y riesgo, a tres años, de 3 fondos ("bueno", "normal" y "malo") de cada uno de 12 grupos de inversión.



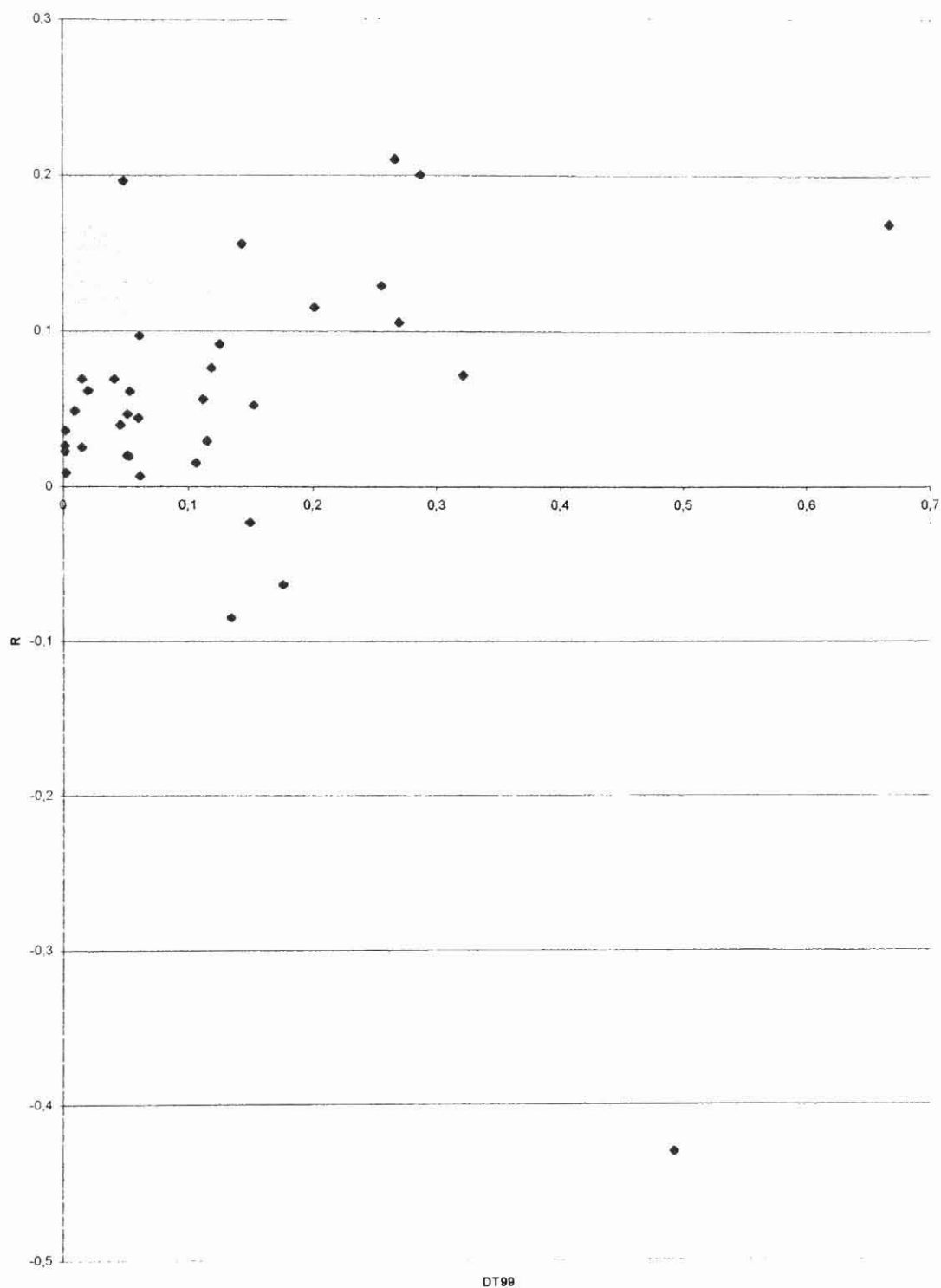


GRAFICO 3.XIII.: Rentabilidad y riesgo, a un año, de 3 fondos ("bueno", "normal" y "malo") de cada uno de 12 grupos de inversión.

### 3.4.6. CARTERAS Y FRONTERAS EFICIENTES, A UNO, TRES Y CINCO AÑOS, DE FONDOS CONCRETOS

Una vez expuesto gráficamente, el perfil rentabilidad-riesgo de los 36 fondos, pasamos a estudiar la formación de carteras óptimas con estos fondos.

La metodología que se va a usar es la misma del análisis empírico de "la cartera de referencia" del apartado anterior.

#### 3.4.6.1. FONDOS "NORMALES"

En primer lugar se va a analizar la formación de las carteras óptimas a un año (1999), disponiendo de los 12 fondos "normales". Este análisis proporciona el peso o proporción óptima, dentro de la cartera, de cada fondo.

Como ya se comentó, para analizar las carteras óptimas a un año, de fondos "normales", previamente es necesario estimar la matriz de covarianzas y de correlaciones. Para ello es necesario:

A- En primer lugar, a partir de los datos de 365 rendimientos diarios de cada uno de los 12 fondos "normales" (hoja de rendimientos del Anexo 3.15), se estima la DT (primera fila del Anexo 3.15) y matriz de covarianzas. La DT y la matriz de covarianzas obtenidas son "sin anualizar"

La matriz de correlaciones también se puede obtener a partir de la hoja de rendimientos diarios (del Anexo 3.15).

Las DT y las matrices de covarianzas y correlaciones, a un año (1999) (del 01/03/98 al 28/02/99) constan en el *ANEXO 3.16*.

En cuanto a las 12 DT sin anualizar obtenidas con los datos de los 365 rendimientos diarios de los 12 fondos "normales" se comprueba que, coinciden con el resultado de la raíz cuadrada de los 12 valores de la diagonal principal de la matriz covar sin anualizar. Esto es lógico pues, la matriz de covarianzas es una matriz cuya diagonal principal son las varianzas de los activos. Además, la matriz de covarianzas es simétrica (aunque en los Anexos las cuantías de covarianzas entre pares de activos sólo constan una vez, debajo de la diagonal principal).

Los datos de la matriz de covarianzas sin anualizar ( $\sigma_{ij}$ ) se pueden obtener, o bien con los datos de los 365 rendimientos diarios de los 12 fondos, o bien multiplicando los datos de la matriz de correlaciones ( $\rho_{ij}$ ) por las correspondientes DT sin anualizar de los pares de fondos correspondientes ( $DT_i * DT_j$ ).

Es decir:  $\sigma_{ij} = \rho_{ij} * \sigma_i * \sigma_j$ .

**B-** A continuación, es necesario obtener la DT y matriz de covarianzas anualizadas (que serán las posteriormente utilizadas para el proceso de optimización de la cartera). Se obtienen como ya se ha comentado anteriormente:

- La DT anualizada es el resultado de multiplicar la DT sin anualizar por la raíz cuadrada de 365 días.

En cuanto a la obtención de la matriz de covar anualizada se pueden realizar cualquiera de las dos operaciones siguientes (sus resultados coinciden):

- Multiplicar los valores de la matriz de correlación ( $\rho_{ij}$ ) por las correspondientes DT anualizadas ( $DT_i * DT_j$ ).
- Multiplicar los valores de la matriz de covarianzas sin anualizar por 365 días.

Tanto en el caso de la matriz de covarianzas sin anualizar como anualizada, se puede comprobar que, cada uno de sus valores es el producto del correspondiente coeficiente de correlación (de la matriz de correlaciones) por el producto de las correspondientes DT de cada par de valores. Es decir, con los valores de las matrices se comprueba que:

$$\sigma_{ij} = \rho_{ij} * \sigma_i * \sigma_j$$

El mismo proceso descrito para los 365 datos de rendimientos diarios (hoja de inputs para la optimización de carteras a un año, Anexo 3.15), se sigue respecto a los 1095 datos de rendimientos diarios para obtener las DT y las matrices de covarianzas y correlaciones a tres años y, los 1826 datos de rendimientos diarios para calcular las DT y las matrices de covarianzas y correlaciones a cinco años.

Los resultados de las DT y de las matrices de covarianzas (sin anualizar) y correlaciones a tres años constan en el *ANEXO 3.17*, y a cinco años en el *ANEXO 3.18*.

Respecto a los Anexos 3.17 y 3.18 es necesario comentar que, aunque recogen los datos del fondo "normal" del grupo divisa garantizado (**dg**), en las posteriores conclusiones sobre la cartera óptima **a tres y cinco años** de fondos "normales", se tendrá en cuenta que los datos de rendimientos diarios de este fondo, no son suficientes para la estimación a tres y cinco años de las covarianzas (no se dispone del total de datos diarios: 1095 para tres años y 1826 para cinco años).

Las matrices de covarianzas anualizadas a uno, tres y cinco años, empleadas en el proceso de optimización de carteras de los 12 fondos "normales", figuran en los *ANEXOS 3.19, 3.20 y 3.21* respectivamente. En dichos Anexos, la columna  $W_i * E(R_i)$  es la aportación de cada fondo a la rentabilidad global de las carteras de fondos "normales"

En cuanto al Anexo 3.19, si comparamos la matriz de covarianzas anualizadas a un año (de fondos "normales") con la obtenida en el apartado anterior para "la cartera de referencia" (con 1080 fondos), destacan dos coincidencias:

- La alta volatilidad a un año de los fondos divisa variable.

La covarianza anualizada del grupo 8 (dv) en "la cartera de referencia" es 3,665% y, la del fondo normal dv (8.2) es 1,424%.

- *La correlación negativa entre los fondos de renta fija mixta (grupo 2) y los divisa fijo (grupo 6).*

La covarianza entre el grupo 2 y el 6,  $\sigma_{26}$ , en "la cartera de referencia" es -0,00065% y, la covarianza entre los fondos "normales" 2.2 y 6.2 es -0,0171%.

Una vez expuesta la forma de obtención y las matrices de covarianzas anualizadas a uno, tres y cinco años, necesarias para la optimización de carteras de fondos "normales", en los Anexos 3.19, 3.20 y 3.21 también se muestran las hojas modelos para realizar los procesos de optimización, a uno, tres y cinco años respectivamente, minimizando la varianza de la cartera para los rendimientos fijados.

En este sentido, la forma de obtención de las carteras eficientes es la misma que se empleó en el apartado anterior ("la cartera de referencia").

Así, los pesos de los activos (12 fondos "normales") y la rentabilidad y riesgo (estimado como varianza) de las carteras óptimas a uno, tres y cinco años, se recogen en el ANEXO 3.22. Los datos de este Anexo se obtienen tras realizar sucesivos procesos de optimización a uno, tres y cinco años (en las hojas modelos de los Anexos 3.19, 3.20 y 3.21 respectivamente), cambiando la restricción de rentabilidad.

A continuación, se representan gráficamente las fronteras eficientes a uno, tres y cinco años, es decir, se muestran las combinaciones de rentabilidad (Eje Y) y riesgo (Eje X) de las carteras eficientes, de modo que, cada punto representado dentro de la frontera eficiente es una cartera eficiente. Concretamente, la frontera eficiente a un año figura en el GRAFICO 3.XIV, a tres años en el GRAFICO 3.XV y, a cinco años en el GRAFICO 3.XVI (los datos proceden del Anexo 3.22).

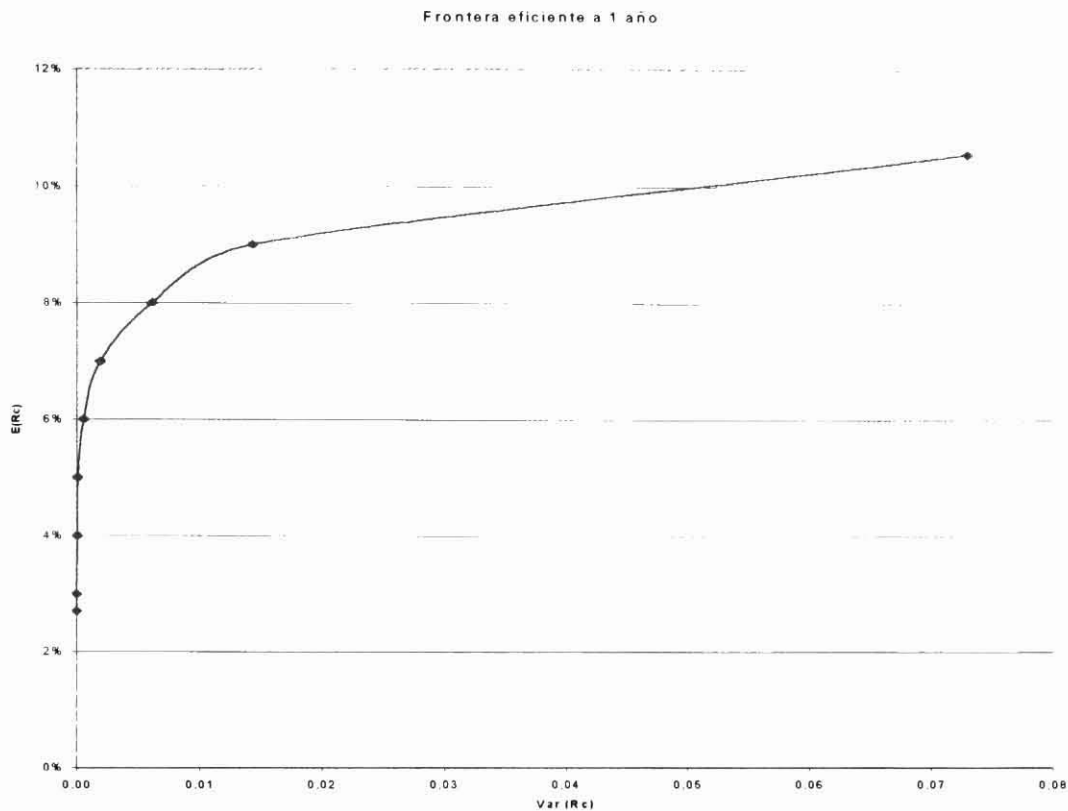


GRAFICO 3.XIV.: Frontera eficiente, a un año, de 12 fondos "normales"

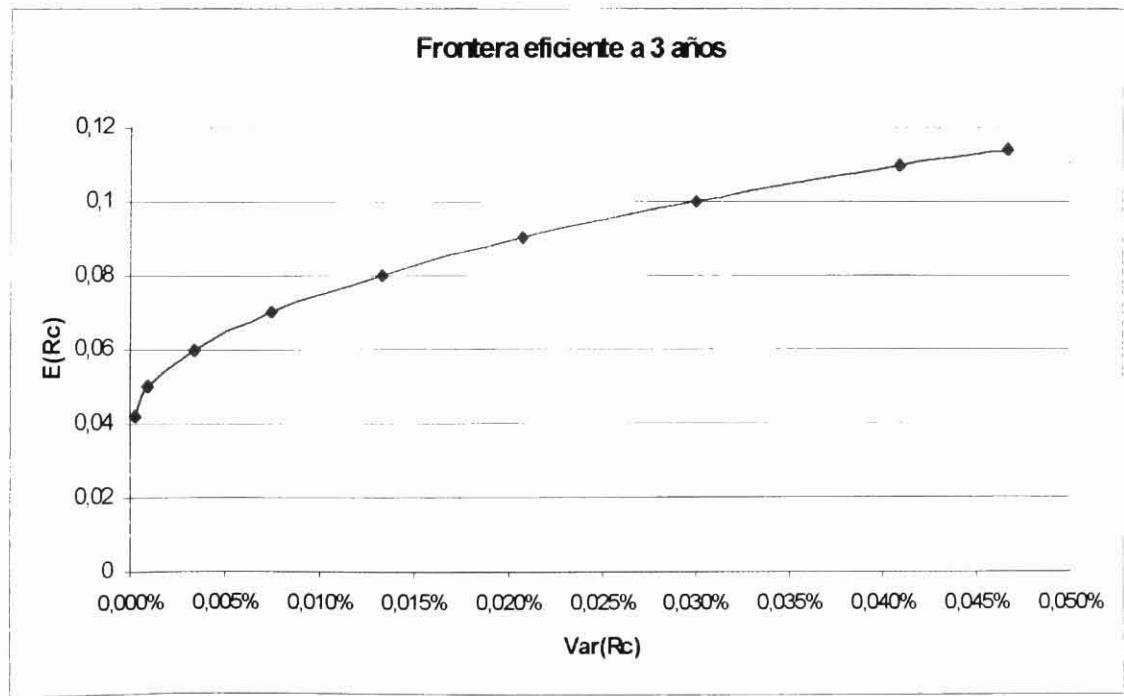


GRAFICO 3.XV.: Frontera eficiente, a tres años, de 12 fondos "normales"





Frontera óptima a 5 años

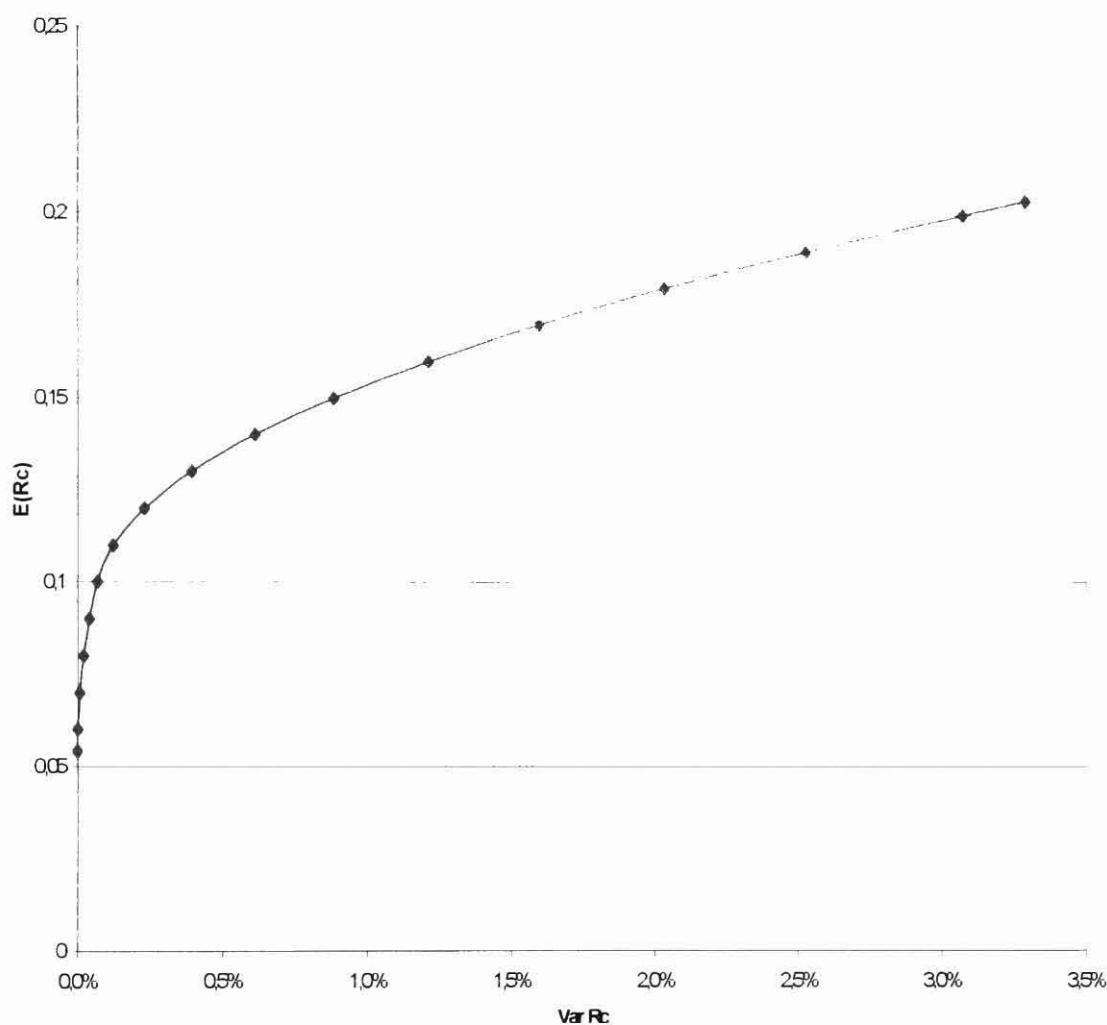


GRAFICO 3.XVI.: Frontera eficiente, a cinco años, de 12 fondos "normales"

Por otro lado, para observar la importancia de la variación del peso de cada fondo en la cartera, se va a representar gráficamente dicha variación del peso " $W_i$ " (Eje Y) al cambiar la rentabilidad exigida a la cartera (Eje X). En esa representación de los pesos de los fondos,  $W_i$ , se tendrá en cuenta que, un aumento de la rentabilidad de la cartera, implica también un aumento de riesgo de la cartera (en las cuantías del Anexo 3.22). La representación gráfica se realiza en primer lugar para la cartera a un año en el GRAFICO 3.XVII, luego a tres años en el GRAFICO 3.XVIII y, finalmente a cinco años en el GRAFICO 3.XIX:



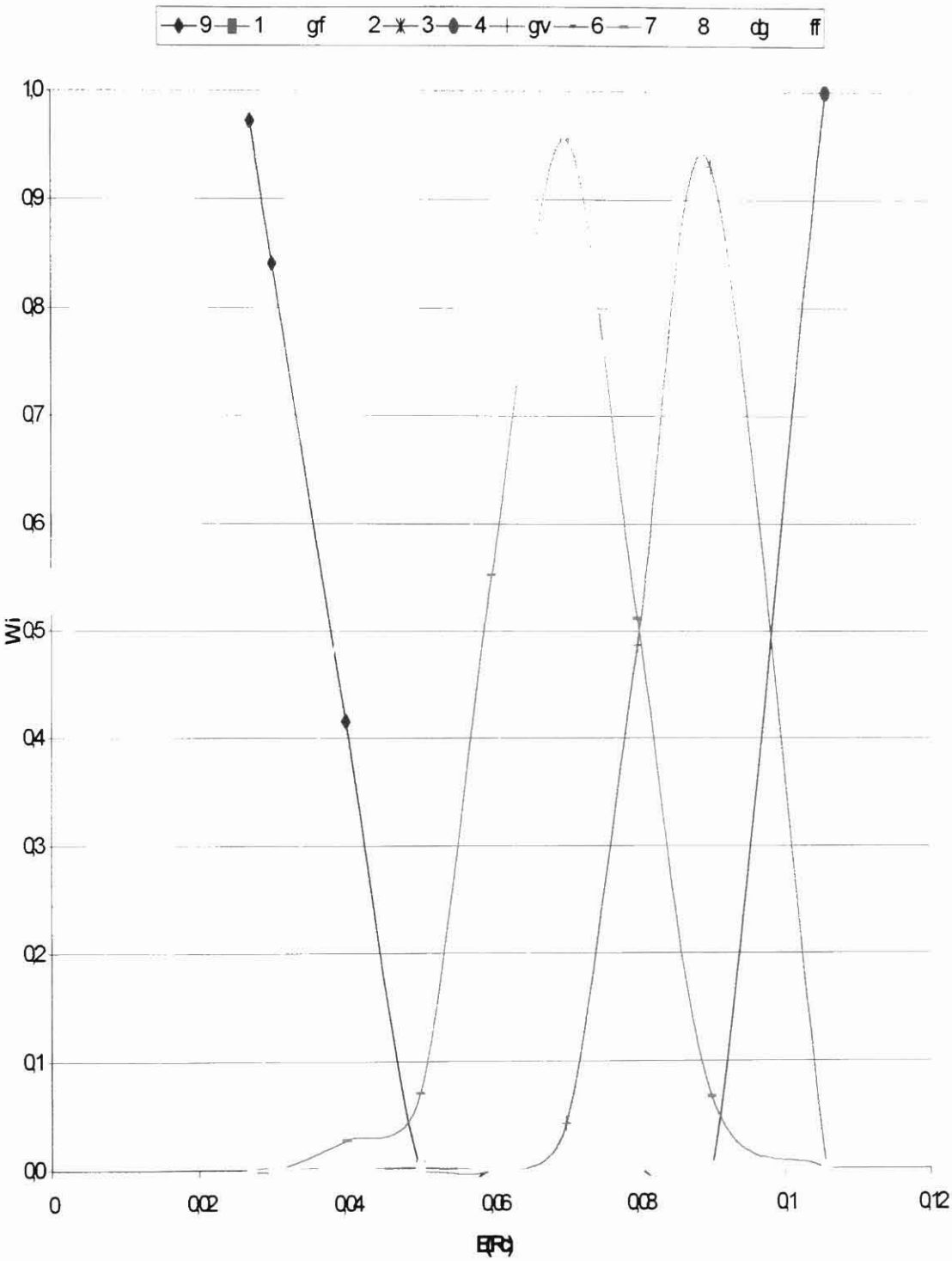


GRAFICO 3.XVII.. Pesos óptimos de la cartera a un año de 12 fondos "normales"



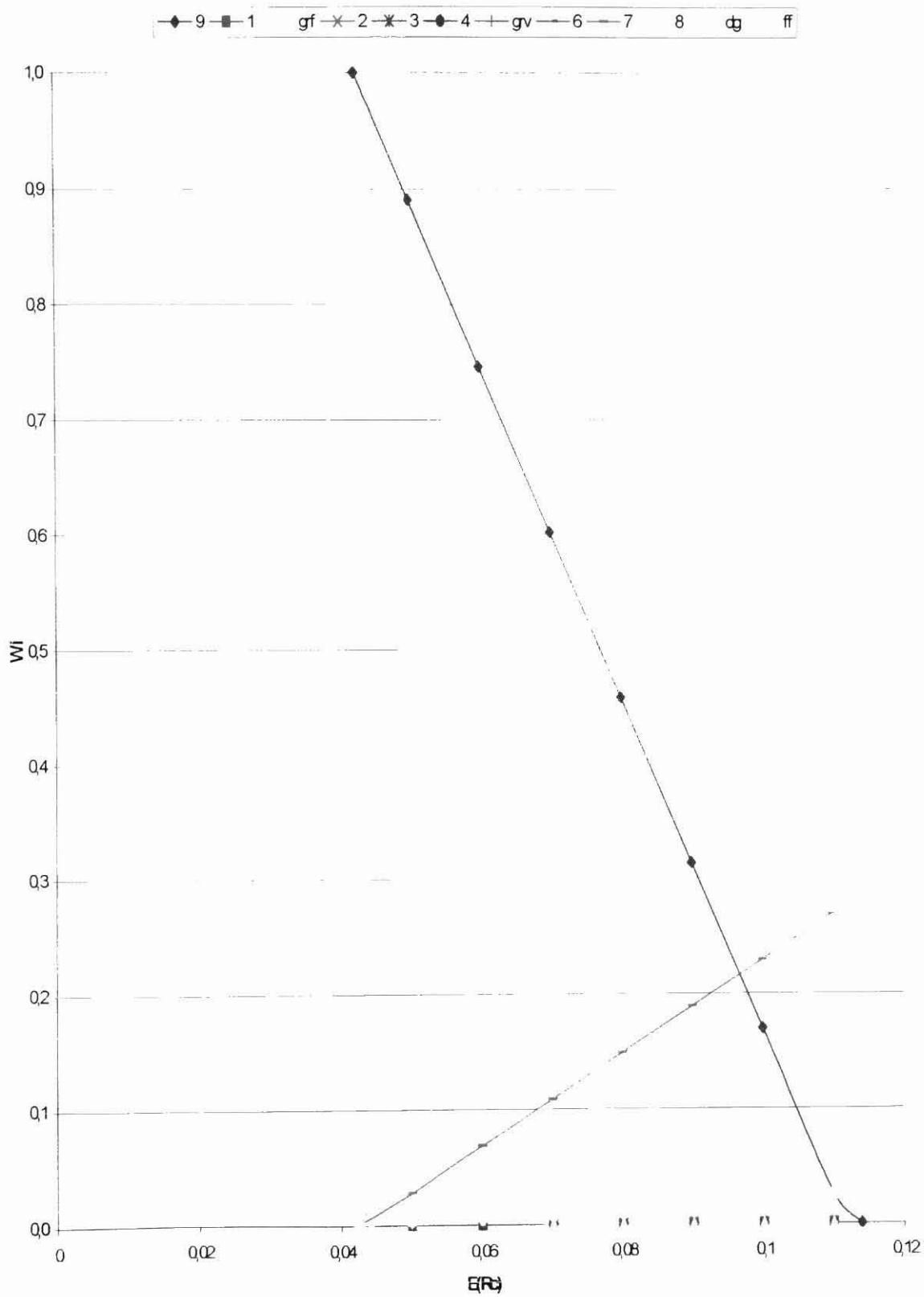


GRAFICO 3.XVIII. Pesos óptimos de la cartera a tres años de 12 fondos "normales"



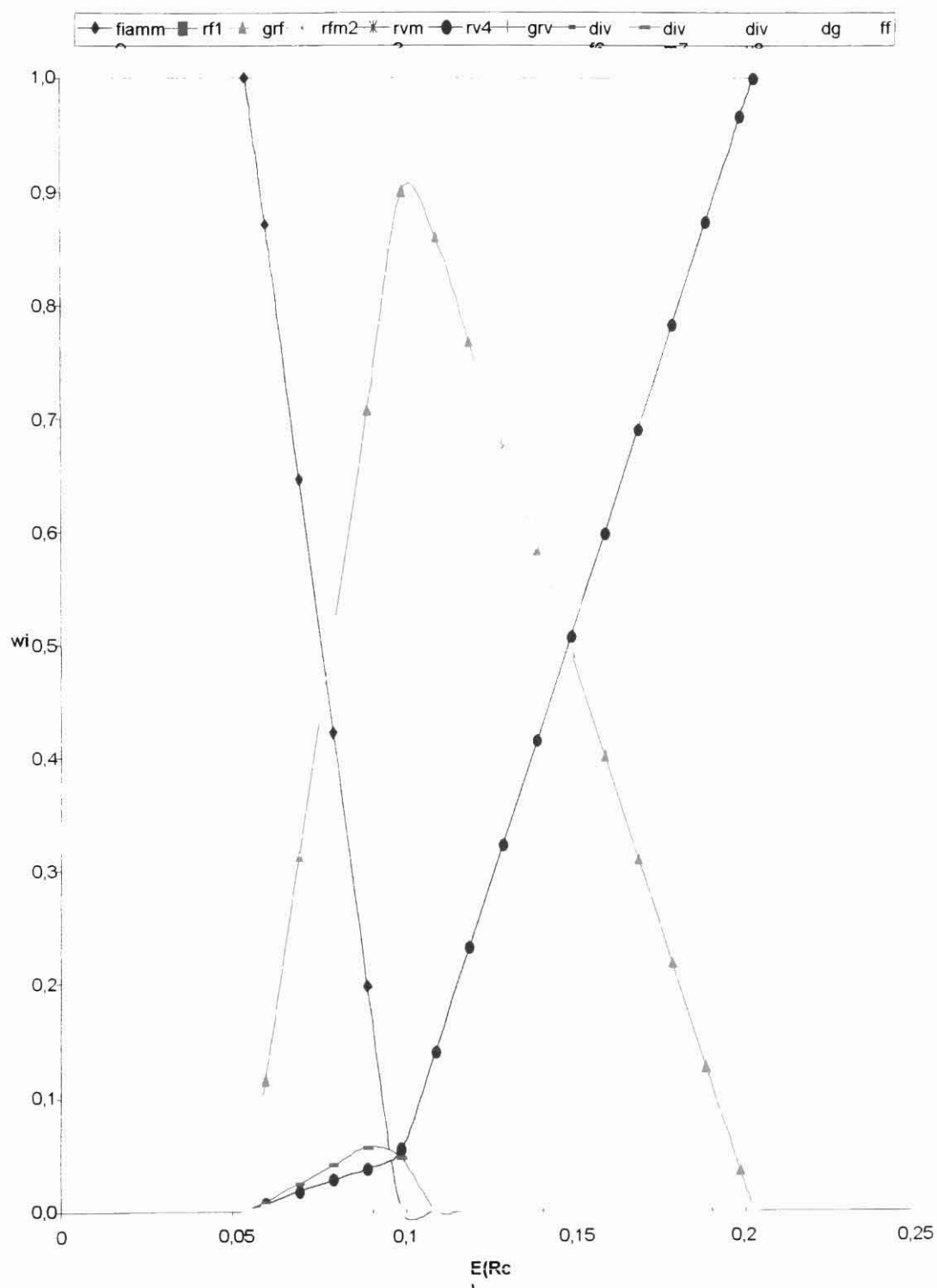


GRAFICO 3.XIX.. Pesos óptimos de la cartera a cinco años de 12 fondos "normales"



Como se puede observar a partir de los datos del Anexo 3.22 y de la representación gráfica de la variación los pesos " $W_i$ " de los fondos "normales" en las carteras óptimas **a un año**, cinco fondos (de los 12) tienen especial importancia en la formación de carteras eficientes a un año. Los cinco fondos "normales" cuyos pesos son relevantes en la cartera óptima a un año son de los siguientes grupos:

- Fiamm
- Garantizado de renta fija
- Divisa mixto
- Garantizado variable
- Renta variable

Se comprueba así que, como ya se dijo al analizar "la cartera de referencia" en el apartado anterior, es importante para obtener las ventajas de la diversificación, disponer para la formación de cestas de fondos, de fondos del mercado monetario, de renta fija, de divisas y de renta variable.

No obstante, a partir del Anexo 3.19 (matriz de covarianzas) y del Anexo 3.13 (rentabilidad y riesgo) se vislumbra que, la importancia de los 5 fondos "normales" en las carteras óptimas a un año se debe, bien a sus correlaciones con los otros 4 fondos, bien a sus cuantías de rentabilidad y riesgo. Estos tres factores "correlaciones, rentabilidad y riesgo", han de permitir minimizar el riesgo de la cartera (para una rentabilidad fijada), a través de la diversificación de la misma.

En este sentido, de los 5 fondos "normales" relevantes en la cartera eficiente a un año:

**a)-** El fiamm (grupo 9) es el de menor riesgo pues:

Su varianza a un año anualizada es  $\sigma^2 = 0,000002515$

Su desviación típica anualizada es  $\sigma = DT = 0,0015811 = 1,158\%$

Su rentabilidad a un año es 2,6%

El rango de variación de sus rendimientos es (1,44%, 3,758%)

Además del bajo riesgo del fondo fiamm, su correlación con el resto de fondos es baja y, con el fondo de renta variable, es negativa.

**b)-** El fondo garantizado de renta fija (Grf. 2), como se observa en el Anexo 3.12, tiene un riesgo (DT anualizada = 0,9%) inferior al de renta fija "normal" del grupo 1, "1.2", (DT anualizada = 0,6%), y una rentabilidad superior (4,8% frente a 4,4%).

Asimismo, el fondo de renta fija mixta (rfm) "normal" del grupo 2, "2.2", tiene mayor riesgo (5,3%), aunque también mayor rentabilidad (6,1%) que el fondo garantizado de renta fija "normal"

Una causa de que el fondo garantizado de renta fija sea más relevante en las carteras eficientes, además de su menor riesgo respecto a los "rf" y "rfm", ha de ser su correlación con los otros 4 fondos de las carteras óptimas. Los

coeficientes de correlación con los otros 4 fondos son negativos o positivos pero muy bajos.

En el Anexo 3.16 se puede ver que las correlaciones del fondo "grf" son: con "dm" 0,054; con "rv" -0,10; con "grv" - 0,045 y; con "fiamm" 0, 00887.

Asimismo, los coeficientes de correlación del fondo de "rfm" con el resto de fondos relevantes en la cartera son: con "dm" y "rv" 0, 65; con "grv" 0,63 y; con "fiamm" 0,196.

En cuanto a los coeficientes de correlación de "rf" con el resto de fondos relevantes son: con "dm" 0,25; con "rv" 0,25; con "grv" 0,20 y; con "fiamm" 0,13.

Por lo tanto, la correlación del fondo "grf" con el resto de fondos es inferior que la de los fondos "rf" y "rfm"

Además, únicamente el fondo "grf" tiene coeficientes de correlación negativos con dos de los cuatro fondos relevantes en las carteras eficientes.

**c)-** En cuanto al fondo de renta variable "rv" (grupo 4), aunque tiene un alto grado de correlación (0,81) con el "grv" y con "dm" (0,7), tiene una correlación baja con "fiamm" (0,09) y negativa con "grf" (-0,1).

El fondo de "rv" tiene prácticamente el doble de rentabilidad y riesgo que el "rvm" (que no es relevante en las carteras óptimas).

No obstante, la correlación del "rvm" es la siguiente:

- con el "dm" es positiva y superior a la del "rv" con "dm",
- con el "grf" es negativa pero inferior a la del "rv" con "grf",
- con el "dm" es superior y positiva,
- con el "grv" es prácticamente igual a la del "rv" con "grv" y,
- únicamente con el "fiamm" es inferior (positiva) a la del "rv" con "fiamm"

**d)-** El fondo "grv" tiene menor rentabilidad y riesgo que el "rv" pero, su correlación es negativa con el "fiamm" y el "grf" (- 0,0125 y -0,045 respectivamente). Su correlación con el "rv" es 0,81 y con el "dm" es 0,7.

**e)-** El fondo "dm" tiene menor o casi igual riesgo al resto de fondos en divisas ("df", "dv", y "dg") pero, su rentabilidad es superior o casi igual a la de estos.

Un resultado también destacable es que el fondo de fondos (que no es relevante en la cartera eficiente) tiene, a un año, una rentabilidad muy baja (1,5%) y un riesgo alto (10%).

Por otro lado, si comparamos los resultados de la optimización de carteras a un año de los 12 fondos "normales" con la realizada para "la cartera de referencia" (1080 fondos con datos de un año), destaca que, la rentabilidad máxima de la cartera óptima seleccionando entre los doce es 10,56% (con varianza de la cartera 0,07284), mientras que, en "la cartera de referencia" seleccionando activos de 9 grupos (de un total de 1080 fondos) es, 27,95% (con varianza de la cartera 0,279563).

No obstante, fijada la misma rentabilidad para ambas carteras, el 9%, la mínima varianza obtenida para la cartera de 12 fondos es 0,1426, y la obtenida para "la cartera de referencia" es 0,000164.

Por lo tanto, se demuestran las ventajas de la diversificación de carteras.

En este sentido, en cuanto a las carteras de inversiones ofertadas en los seguros de vida "unit link", sería más recomendable que el cliente pueda seleccionar el peso de cestas de fondos que el peso de fondos concretos (ambas ofertas se encuentran en el mercado asegurador español), suponiendo que son similares los perfiles de rentabilidad-riesgo de los fondos concretos y de las cestas.

Asimismo, también es recomendable que la entidad de seguros asesore adecuadamente al cliente sobre la selección del peso de sus inversiones en fondos o cestas de fondos, de modo que, estos pesos "Wi" puedan acercarse a las fronteras eficientes conocidas por la aseguradora y no por el cliente.

Además, el asesoramiento tiene especial importancia, teniendo en cuenta que cualquier gestión de carteras es dinámica, es decir, que los pesos óptimos de las inversiones han de adaptarse a las circunstancias de los mercados financieros (estimando los valores liquidativos futuros de los fondos de las carteras), entorno económico, fiscal...

En el mismo sentido, los tomadores de los seguros de vida "unit link" también han de ser asesorados según el horizonte temporal de su inversión (corto, medio, largo, y muy largo plazo).

Complementariamente, a medida que pase el tiempo, el horizonte temporal de la inversión y el grado de aversión al riesgo de cada cliente irá cambiando, por lo tanto, un buen asesoramiento del cliente se plantea como imprescindible.

Todos los pasos realizados al analizar la gestión óptima de la cartera a un año, se van a realizar a continuación para un horizonte temporal de tres años.

Así, en el Anexo 3.22 se observa como a medida que se incrementa la rentabilidad exigida a la cartera (por ejemplo, de  $r \geq 12\%$  a  $r \geq 13\%$ ), también aumenta la diversificación de los fondos en que se invierte.

Respecto al fondo "normal" "dg" hay que tener en cuenta (aunque conste dentro de las carteras del Anexo 3.22) que no se disponía de todos los datos necesarios para el análisis a tres años.

Por otro lado, comparando las tablas de la optimización a un año y a tres años, del Anexo 3.22, se percibe como al optimizar la cartera con un horizonte temporal a tres años, para la misma rentabilidad exigida a la cartera, la varianza (riesgo) es muy inferior si el horizonte es a tres años que si es a un año.

En este sentido, los tomadores de seguros de vida "unit link" elegirán distintos pesos de fondos en sus carteras según su horizonte temporal de inversión e, irán cambiando dichos pesos a medida que se acerque el vencimiento del contrato.

Por lo tanto, será fundamental un asesoramiento completo y claro, por parte de la entidad de seguros a sus clientes para que adopten ese tipo de decisiones adecuadamente.

Finalmente, para la gestión de la cartera a tres años, en el gráfico de los pesos "Wi" óptimos y  $E(R_c)$ , se aprecia que 3 fondos "normales" son los que tienen pesos de mayor importancia:

Fiamm  
Garantizado de renta fija  
Divisa mixto

Estos 3 fondos también eran relevantes en la gestión óptima de carteras a un año. De nuevo podemos afirmar la importancia, para obtener las ventajas de la diversificación de carteras, de la inversión conjunta en: mercados monetarios, renta fija, y divisas. Sin embargo, no destaca el peso de la inversión a tres años en renta variable.

En este sentido, en el Anexo 3.12 vemos que, a tres años, la rentabilidad del fondo "normal" de renta variable (4.2) es 33,16% y, su riesgo estimado como DT es muy elevado (20,455%) para su integración en la cartera óptima que minimiza el riesgo de la cartera (para rentabilidades fijadas).

Comparando el fondo "normal" de renta variable y el divisa mixto se observa que:

- La rentabilidad del fondo "normal" de divisa mixto es 11,8% y su riesgo 3,3%.
- En el Anexo 3.17 se distingue que las correlaciones del fondo de renta variable con los otros fondos relevantes en la cartera (0,076 con "fiamm" y 0,095 con "grf") son menores que las del fondo de divisa mixto (0,20 con "fiamm" y 0,23 con "grf").

En el Anexo 3.20 se ve que las covarianzas a tres años anualizadas (datos para obtener la varianza de la cartera), que incluyen el efecto de la correlación y el riesgo estimado como DT, son mayores para el fondo de renta variable que para el divisa mixto (la covar "rv" con "fiamm" es 0,00002711 mientras que la covar "dm" con "fiamm" es 0,00001171; la covar "rv" con "grf" es 0,0004471 y la covar del "dm" con "grf" es 0,0001795)

Por lo tanto, el riesgo (DT) del fondo "normal" de renta variable es excesivo para que dicho fondo forme parte de las carteras que minimizan la varianza (para las rentabilidades fijadas).

Finalmente, en cuanto a la cartera óptima a cinco años, vemos en el *ANEXO 3.22* que, lógicamente, al ser el plazo superior, la rentabilidad que puede proporcionar la cartera minimizando el riesgo (por ejemplo,  $E(R_c)=20,36\%$  con  $VAR(R_c)=3,2\%$ ) es muy superior a la que se obtiene con la optimización a tres años (por ejemplo,  $E(R_c)=11,4\%$  con  $VAR(R_c)=0,046\%$ ) y un año (por ejemplo,  $E(R_c)=10,56\%$ ,  $VAR(R_c)=7,2\%$ ).

También es lógico que, para prácticamente el mismo riesgo mínimo (0,0002%) la rentabilidad que proporciona la cartera sea mayor a mayor plazo (5,41% a cinco años, 4,23% a tres años, y 2,7% a un año).

Por otro lado, una de las conclusiones obtenidas con la cartera de 12 fondos de inversión "normales" es que "a mayor horizonte temporal en el proceso de optimización que minimiza el riesgo de la cartera, mayor rentabilidad" Esto puede ser comprobado con "la cartera de referencia" del apartado anterior (formada por 1080 fondos de inversión para la optimización a un año y 703 fondos si es a tres años).

En los Anexos 3.17 y 3.18 del apartado anterior, se observa como en la optimización realizada a un año, la  $E(R_c)$  de la cartera óptima es 27, 95% con  $VAR(R_c)$  0,8%, mientras que a tres años  $E(R_c)$  es superior (31%) con menor riesgo ( $VAR(R_c)=0,3975\%$ ).

También se percibe, a partir de los Anexos indicados que, para cualquier rentabilidad exigida a "la cartera de referencia" (para cualquier restricción de rentabilidad), el riesgo de la cartera (la función objetivo que se minimiza) es inferior en la optimización a tres años que a un año.

No obstante, el resultado anterior no se puede generalizar para la gestión de "fondos concretos" pues, como se observa en el Anexo 3.22, cuando a la cartera de 12 fondos "normales" se le exige rentabilidad superior al 7%, el riesgo de la cartera a cinco años (estimado como varianza) es superior que a tres años y, a un año es superior que a tres años.

Continuando con la gestión de carteras a cinco años, en el gráfico que representa los pesos " $W_i$ " de los fondos y la rentabilidad esperada de la cartera, se observa la importancia de los tres fondos siguientes en la formación de carteras óptimas:

Fiamm  
Garantizado de renta fija (grf)  
Renta variable (rv)

Por lo tanto, vemos de nuevo la importancia de la inversión diversificada en los mercados monetarios, en renta fija y en renta variable.

Comparando estos 3 fondos "normales" relevantes en la gestión a cinco años, con los de la gestión a tres años, se observa que, en la optimización a cinco años el fondo de renta variable tiene una importancia que no tenía en la optimización a tres años (a tres años la importancia era del fondo divisa mixto "dm").

El fondo divisa mixto tiene menos riesgo ( $DT=3,8\%$ ) que el renta variable ( $DT=18\%$ ) y, también tiene menos correlación con el garantizado de renta fija (la covarianza entre "dm" y "grf" es 0,0001 y entre "rv" y "grf" es 0,0004).

No obstante, como a cinco años la rentabilidad del fondo divisa mixto es 8% y del fondo de renta variable es 20,37%, si tenemos en cuenta que la máxima restricción de rentabilidad de la cartera a tres años es el 13% y a cinco años es el 20% lógicamente, en la cartera a cinco años será relevante el fondo divisa mixto (junto con "fiamm" y "grf") para rentabilidades hasta el 13% y el fondo de renta variable (junto con el "grf") para conseguir rentabilidades entre el 13% y el 20%.

### 3.4.6.2. FONDOS "BUENOS"

Tras exponer los resultados de la optimización de una cartera formada por los 12 fondos "normales", a continuación y con la misma metodología, se analizan los resultados de la gestión óptima de carteras formadas por los 12 fondos "buenos".

Para analizar la cartera formada por 12 fondos "buenos" tendremos en cuenta que, en los cálculos de covarianzas, coeficientes de correlación etc., para la optimización **a tres y cinco años**, no se dispone de todos los datos de rentabilidades diarias (1095 datos para tres años y 1826 datos para cinco años) para los fondos "buenos": garantizado de renta variable "**grv**", divisa garantizado "**dg**", y fondo de fondos "**ff**".

Este hecho también se da respecto al fondo "bueno" de renta variable "**rv**" pero, sólo en el caso de **cinco años** (no obstante, en este caso sólo faltan los datos de rentabilidad de 52 de los 1826 días).

Estas situaciones de no disponibilidad de todos los datos diarios necesarios para el análisis a tres y a cinco años, llevan a que en las hojas modelo para su optimización, ANEXOS 3.24 y 3.25 respectivamente, se introduzcan nuevas restricciones en el sentido de que los pesos en las carteras de los fondos mencionados son cero.

En este sentido, en el modelo de optimización a tres años se introducen las restricciones  $W_i=0$  para  $i="grv"$ ,  $i="dg"$ ,  $i="ff"$ ; y en el modelo a cinco años  $W_i=0$  para  $i="grv"$ ,  $i="dg"$ ,  $i="ff"$ ,  $i="rv"$

En los ANEXOS 3.23, 3.24 y 3.25 constan las hojas modelo para la realización de los procesos de optimización, a uno, tres y cinco años respectivamente, de las carteras formadas por los 12 fondos "buenos"

En estos tres Anexos se puede comprobar como la raíz cuadrada de las varianzas de los fondos (diagonal principal de la matriz), coinciden con los datos de DT anualizada a uno, tres y cinco años del Anexo 3.12.

Los resultados de realizar continuos procesos de optimización a uno, tres y cinco años, cambiando sucesivamente la restricción de rentabilidad de la cartera, constan en los ANEXOS 3.26, 3.27 y 3.28.

A continuación se van a representar gráficamente las fronteras eficientes a un año en el GRAFICO 3.XX, a tres años en el GRAFICO 3.XXI y, a cinco años en el GRAFICO 3.XXII, es decir, se representan las combinaciones de rentabilidad (Eje Y) y riesgo (Eje X), que figuran en los Anexos 3.26, 3.27, y 3.28, de las carteras de fondos "buenos"

Frontera eficiente a 1 año

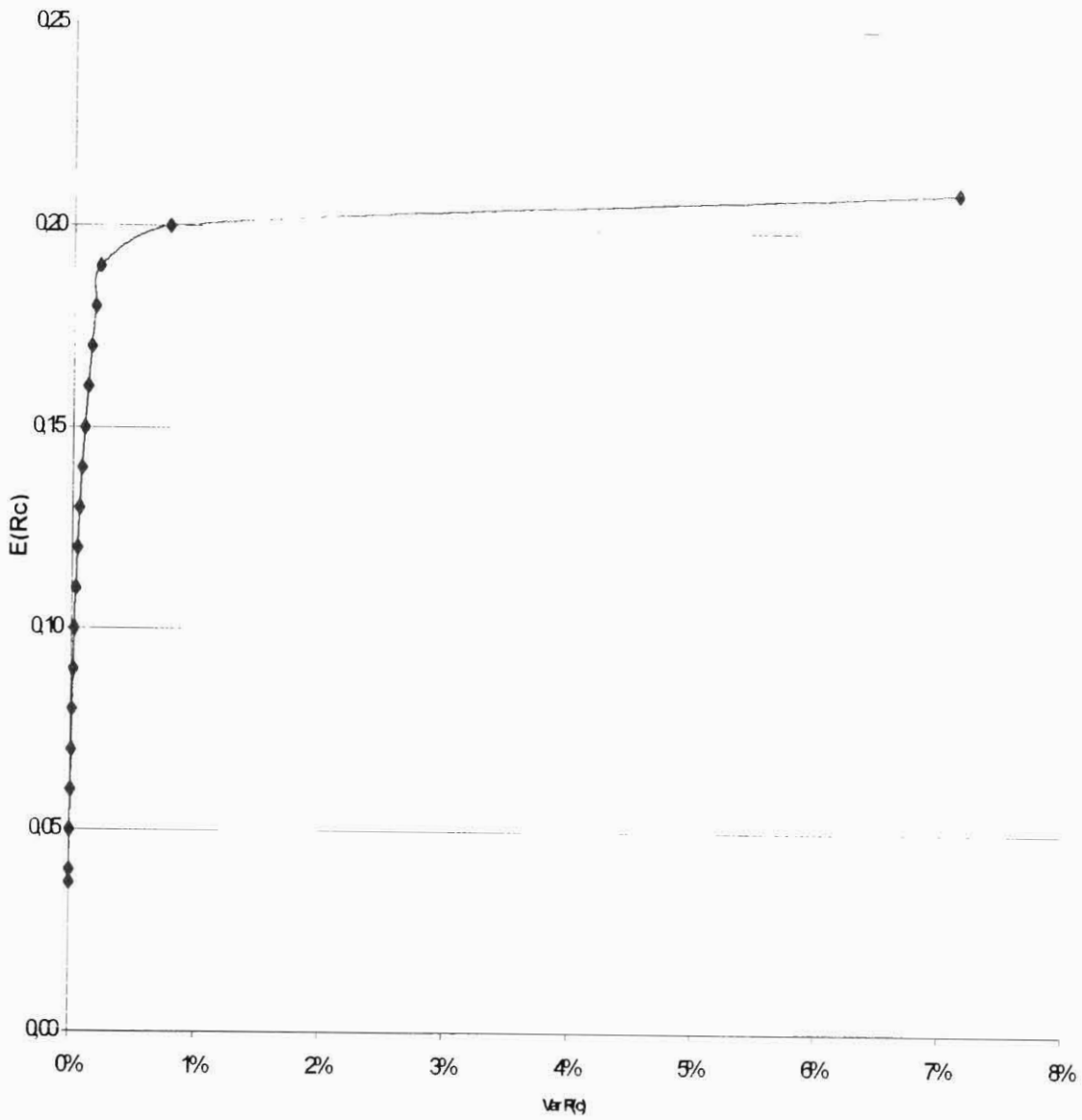


GRAFICO 3.XX.: Frontera eficiente a un año de 12 fondos "buenos"





Frontera eficiente a 3 años

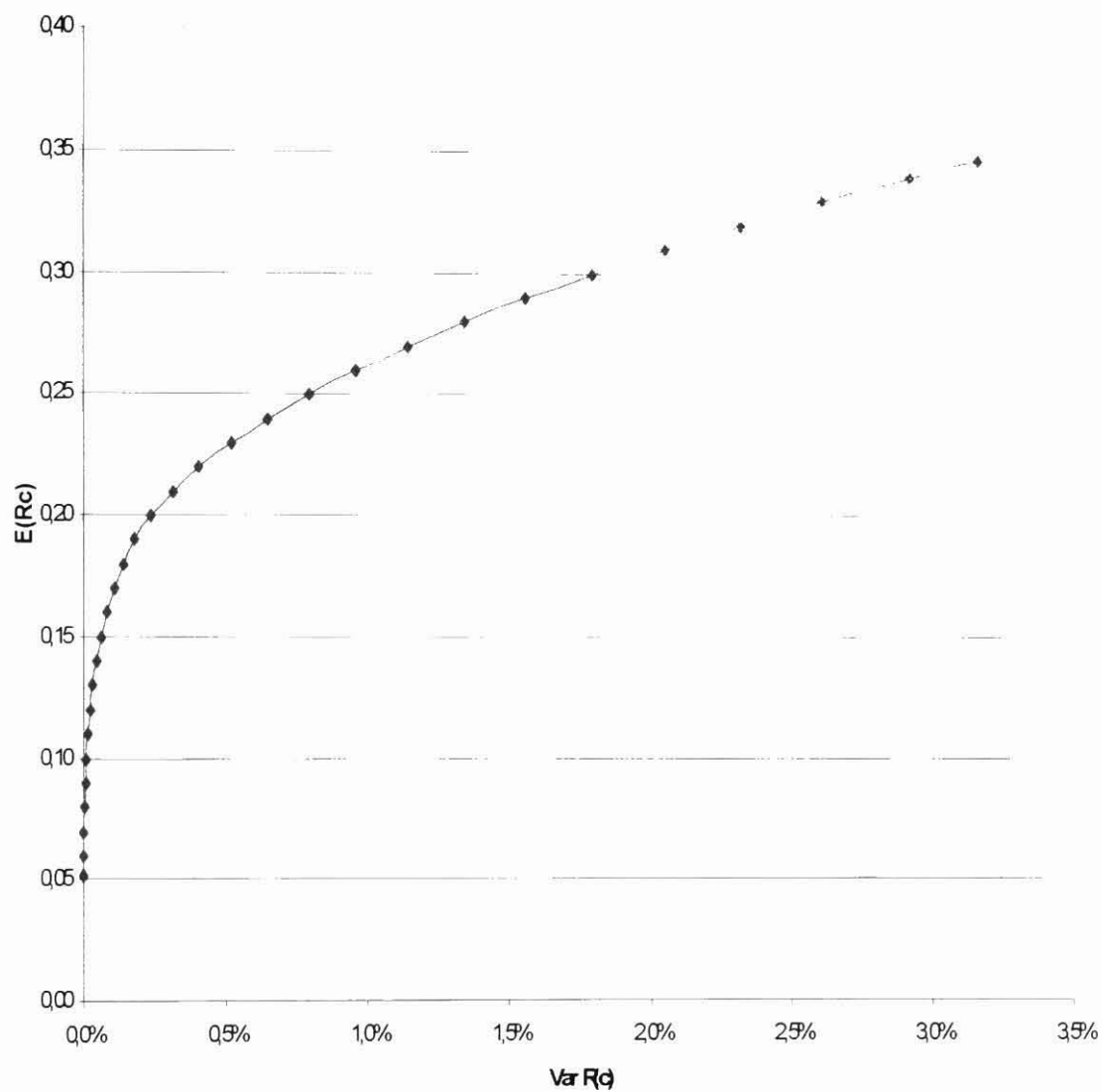


GRAFICO 3.XXI.: Frontera eficiente a tres años de 12 fondos "buenos"



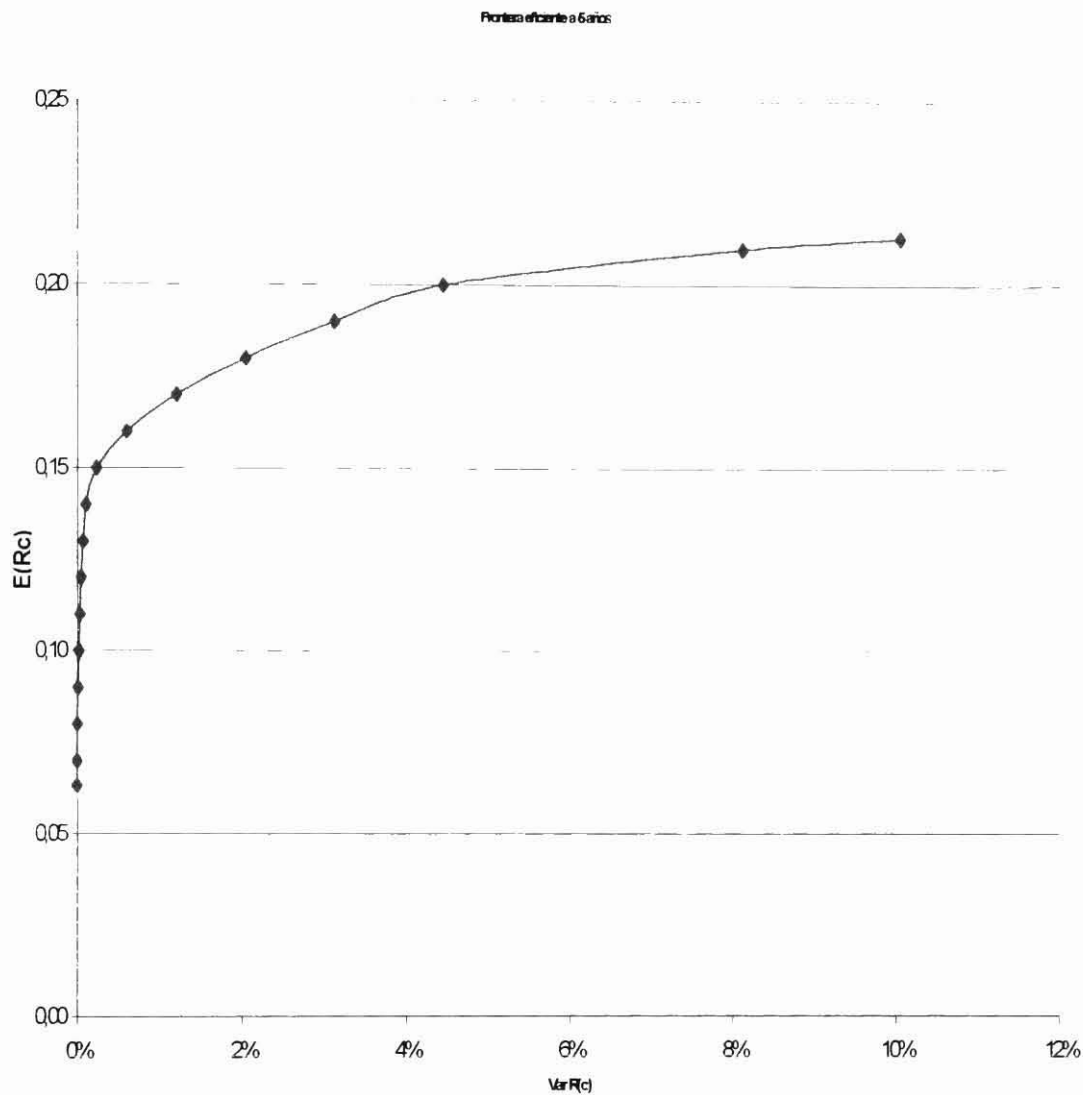


GRAFICO 3.XXII.: Frontera eficiente a cinco años de 12 fondos "buenos"

Por otra parte, en los gráficos que figuran a continuación se representa, en el eje X, la rentabilidad de la cartera y, en el Eje Y, los pesos " $W_i$ " de los fondos "buenos", de las carteras óptimas: a un año en el GRAFICO 3.XXIII, a tres años en el GRAFICO 3.XXIV y a cinco años en el GRAFICO 3.XXV.



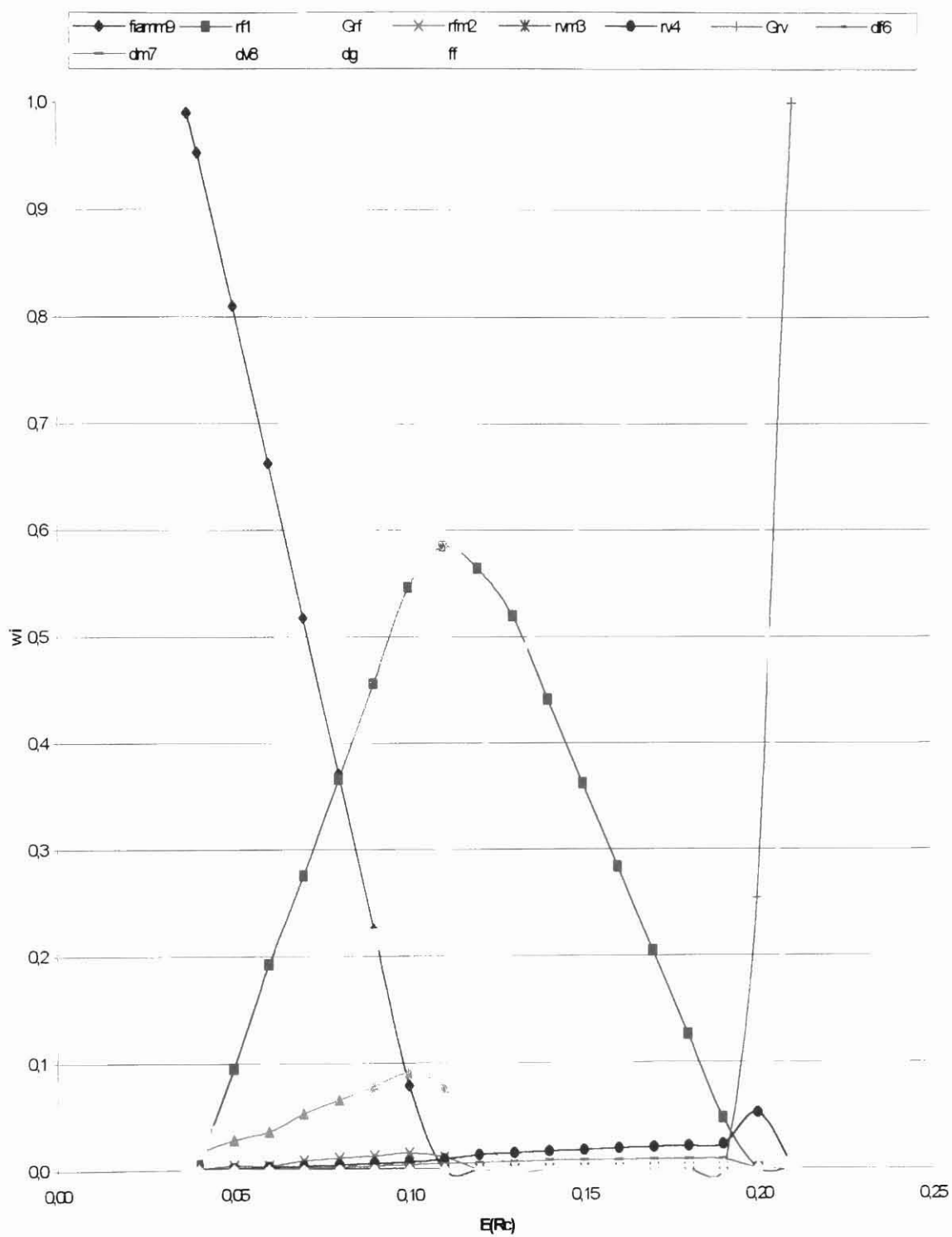


GRAFICO 3.XXIII.: Pesos óptimos en la cartera a un año de fondos "buenos"



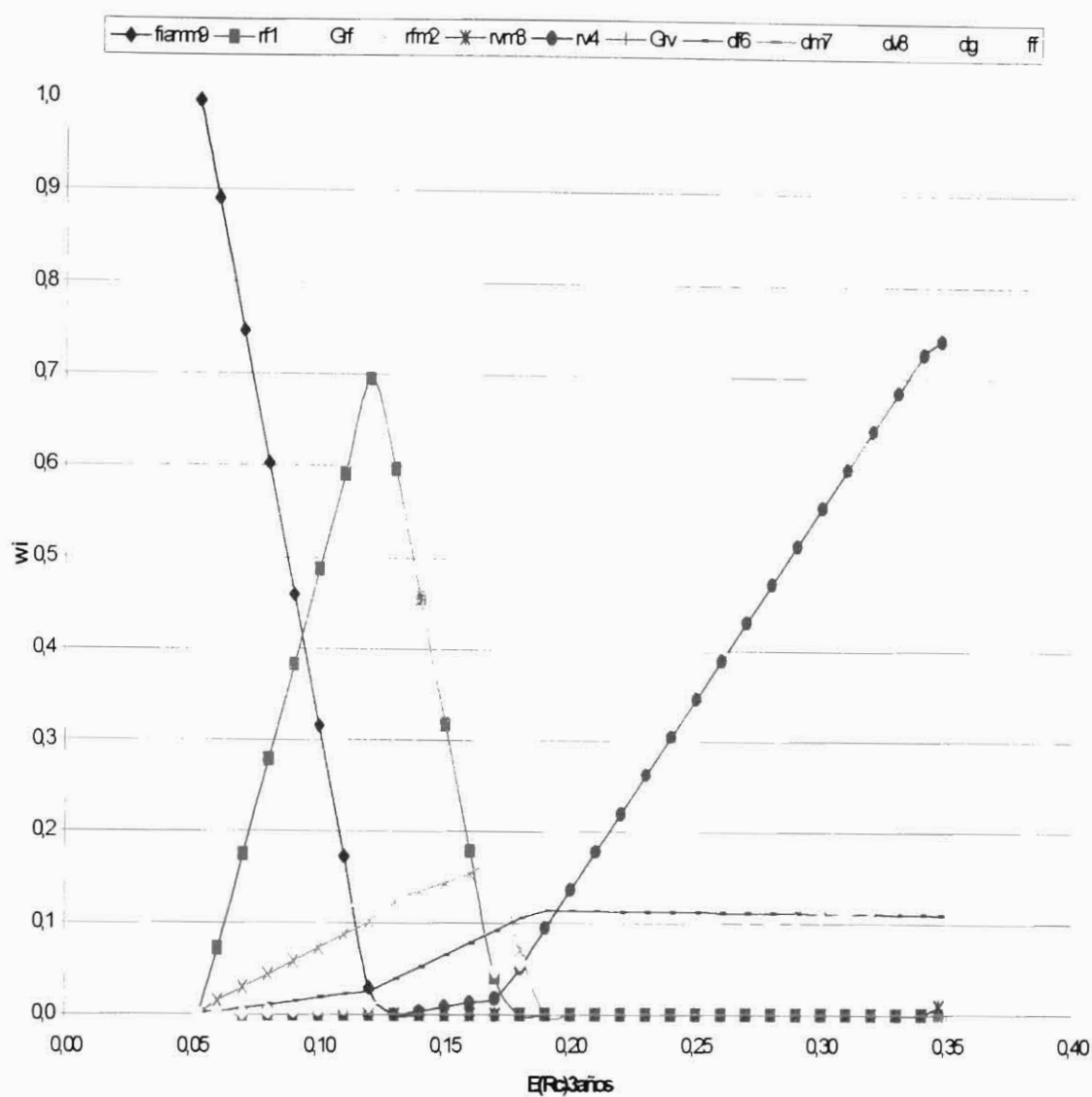


GRAFICO 3.XXIV.. Pesos óptimos en la cartera a tres años de fondos "buenos"





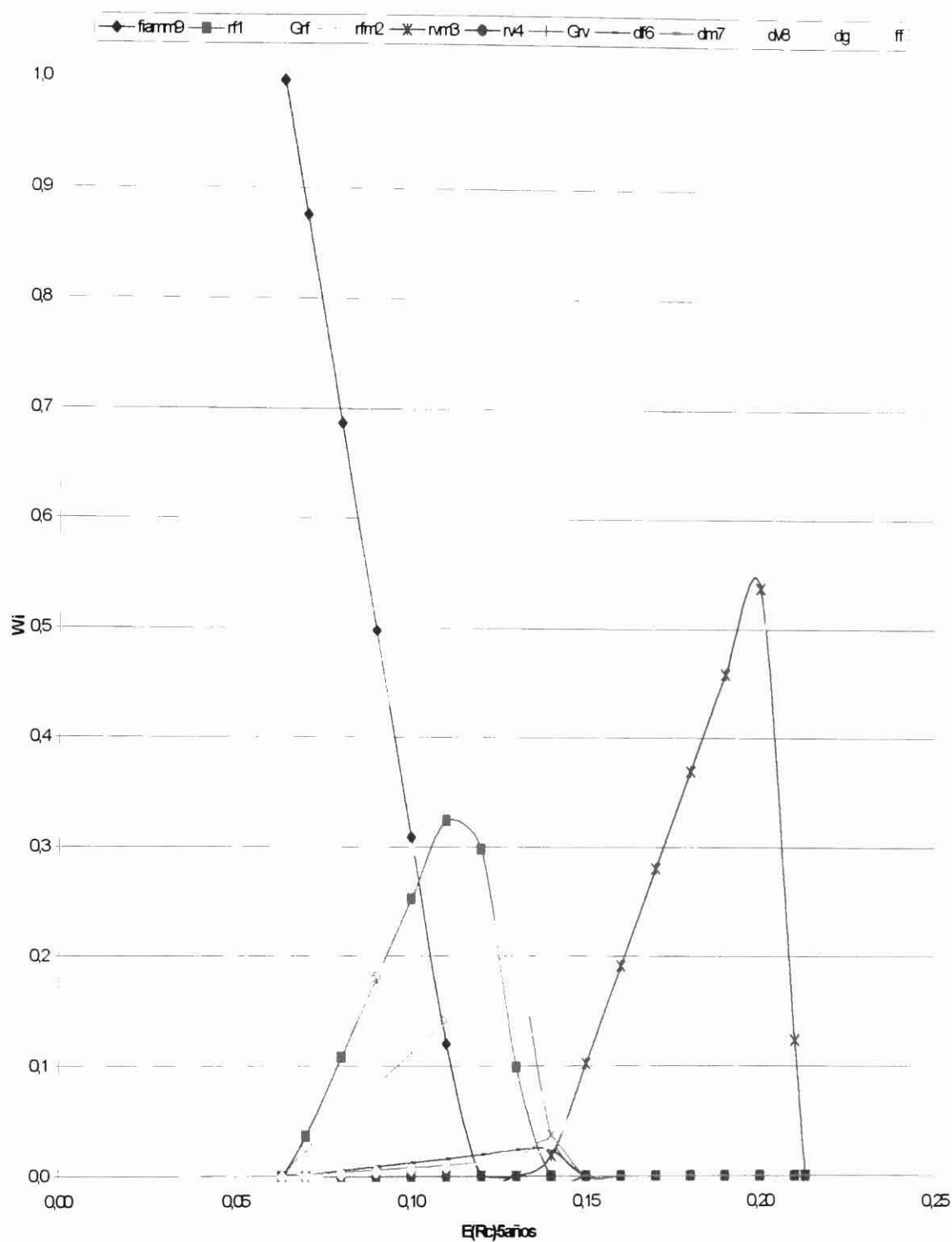


GRAFICO 3.XXV.: Pesos óptimos de la cartera a cinco años de fondos "buenos"

Para analizar la gestión de carteras eficientes a un año, en primer lugar, comparando el Anexo 3.23: matriz de covarianzas (covar) de 12 fondos "buenos", con el Anexo 3.19: matriz de covarianzas de 12 fondos "normales", podemos comprobar como el número



de covarianzas negativas entre pares de fondos "buenos" es superior al de pares de fondos "normales"

Asimismo, si se contemplan conjuntamente las matrices de covarianzas a un año tenemos que, tanto entre pares de los 12 fondos "buenos", como entre pares de los 9 grupos de inversión de "la cartera de referencia", se observa que las covarianzas negativas entre los mismos son similares en ambas matrices:

<b>fiamm</b>	/	<b>divisa fijo,</b>	( $\sigma_{96}$ )
<b>renta fija</b>	/	<b>divisa mixto,</b>	( $\sigma_{17}$ )
<b>renta fija</b>	/	<b>renta variable,</b>	( $\sigma_{14}$ )
divisa fijo	/	divisa mixto,	( $\sigma_{67}$ )

En este sentido, habría que destacar la siguiente conclusión: la correlación entre los fondos de los grupos de "la cartera de referencia" así como, la correlación entre fondos "buenos", es negativa cuando los pares de fondos son:

- del mercado monetario / divisa
- renta fija / divisa
- renta fija / renta variable

Es decir, suele existir correlación negativa entre los cuatro grupos de fondos que, en todas las carteras eficientes analizadas, tiene pesos relevantes:

Mercado monetario  
Renta fija  
Renta variable  
Divisa

Por lo tanto, sería recomendable que los seguros de vida "unit link" oferten inversiones con fondos concretos "buenos" o de cestas de fondos, de estos cuatro grupos (por lo menos).

En este sentido, hay que señalar que algunas entidades de seguros están ofertando en la actualidad inversiones en activos, fondos de inversión o cestas de fondos de "Sociedades de Valores" (por ejemplo, Mapfre Inversión S.V.) y "Sociedades Gestoras de Instituciones de Inversión Colectiva" (por ejemplo, Mapfre Inversión Dos S.G.I.I.C.). En este caso, dichas Sociedades (SV y SGIIC) suelen ser empresas vinculadas a la Aseguradora (asociadas, participadas o del grupo).

Por lo que podemos concluir que, las entidades de seguros no están seleccionando los fondos "buenos", según los ratios de Sharpe, performance etc. Así, las posibles carteras a constituir con las primas de "unit link", podrían más bien aproximarse a nuestra cartera de 12 fondos "normales", "malos", "normales"- "malos" y, "buenos"- "normales"- "malos"

Algunos ejemplos de ofertas reales de aseguradoras del mercado español son aquellas en las que el tomador tiene la posibilidad de seleccionar entre 7, 11 etc. fondos concretos o 3, 4, 6 etc. cestas de fondos, para la inversión de sus primas.

En este sentido, sería necesario poder realizar el análisis de carteras eficientes con los datos de rentabilidad a uno, tres y cinco años de los fondos concretos que ofertan las aseguradoras (datos difíciles de conseguir).

Por otro lado, a partir del Gráfico 3.XXIII. de los pesos " $W_i$ " de los fondos "buenos" en las carteras óptimas a un año se puede ver que, al ir aumentando tanto la rentabilidad exigida como el riesgo en la cartera, se incrementa también la importancia de los siguientes fondos:

Fiamm(9.1)  
Renta fija (1.1)  
Divisa garantizado (dg 1)  
Garantizado de renta variable (grv 1)

De nuevo se pone de manifiesto que, para la gestión óptima de la cartera, es muy conveniente la diversificación o inversión en activos (fondos) de los distintos mercados: monetario, de renta fija, divisas y renta variable.

Cuando se fijan las máximas restricciones de la rentabilidad de la cartera a un año (en el programa de optimización), el fondo "bueno" "grv" es el que tiene mayor peso " $W_i$ " en la cartera eficiente.

Así, en comparación con el fondo "grv", el fondo "rv" "bueno" (4.1) no tiene un peso importante en la cartera y el fondo "rvm" (3.1) tiene peso nulo.

En este sentido, en el Anexo 3.12, podemos comprobar como el fondo "grv" tiene la mayor rentabilidad de los 12 fondos "buenos" de la cartera a un año (20,99%) pero no es el más arriesgado pues, su DT a un año (1999) es 26,633% mientras que, por ejemplo:

- la DT del fondo de "rv" (4.1) es 28,685% (para una rentabilidad a un año de 20,017%)  
  
la DT del fondo "rvm" (3.1) es 25,54% (para una rentabilidad a un año del 12,9%)  
  
la DT del fondo "bueno" divisa variable (8.1) es 66,66% (para una rentabilidad a un año de 16,9%).

En cuanto a las carteras eficientes a tres años, de fondos "buenos", el fondo "grv" no se tiene en cuenta para estimar los pesos óptimos (se introduce la restricción de  $W_i=0$ ) pues, los datos de rendimientos diarios de este fondo no son suficientes para estimar las

magnitudes de rentabilidad-riesgo a tres años. Esto también ocurre respecto a los fondos "buenos" divisa garantizado (dg) y fondo de fondos (ff).

Por lo tanto, el análisis de carteras eficientes a tres años se realizará seleccionando el peso de nueve fondos "buenos"

En el gráfico 3.XXIV de " $W_i$ " y  $E(R_c)$  a tres años, se nota que los siguientes fondos "buenos" van incrementando su relevancia en la cartera al aumentar la rentabilidad (y riesgo de la cartera):

Fiamm  
Renta fija (rf)  
Garantizado renta fija (grf)  
Renta variable (rv)  
(Divisa fijo (df))  
(Divisa variable (dv))

Por otro lado, en el Anexo 3.27, se ve como al realizar sucesivos procesos de optimización de la cartera a tres años de los nueve fondos "buenos", se va cambiando la restricción o se va fijando la rentabilidad exigida a la cartera hasta un máximo de  $E(R_c)=34,71\%$  (a la que corresponde un riesgo de la cartera,  $VAR(R_c)=3,16\%$ ).

Si se compara el resultado anterior con el obtenido para la cartera a un año<sup>59</sup>, se comprueba que con un horizonte temporal de la inversión superior (tres años), se alcanza una rentabilidad de la cartera superior con un riesgo inferior.

Sin embargo, comparando el Anexo 3.28 con el Anexo 3.26, vemos que para el horizonte temporal de cinco años, la rentabilidad máxima que se fija en los sucesivos procesos de optimización que minimizan el riesgo (21,3%), es similar a la obtenida en la cartera a un año (20,99%) pero, el riesgo es superior a cinco años ya que  $VAR(R_c)$  a un año es 7,11% y,  $VAR(R_c)$  a cinco años es 10,03%.

No obstante, hay que tener en cuenta que en la cartera a cinco años sólo se selecciona entre ocho fondos de inversión mientras que en la cartera a un año se elige entre 12 fondos. Ello es debido a que en la cartera a cinco años se han eliminado, con restricción  $W_i=0$ , cuatro fondos de inversión por falta de datos.

Se observa asimismo, que de los cuatro fondos: rv, grv, dg y, ff, tres han sido fundamentales para la diversificación de la cartera a un año, concretamente: rv, grv, y dg.

En el mismo sentido, hay que tener en cuenta que, en el análisis de la cartera a cinco años, uno de esos años es 1995, año en el que la gestión de las Instituciones de Inversión Colectiva (IIC) no tuvieron buenos resultados y así, muchos de los fondos ("buenos", "normales" y "malos") de las carteras, tuvieron rendimientos negativos (14 fondos de los 36, ver Anexo 3.2).

<sup>59</sup> Máxima restricción de rentabilidad a un año  $E(R_c) \geq 21\%$  a la que corresponde un riesgo de 7,11%.

### 3.4.7. EL MERCADO ESPAÑOL DE PRODUCTOS UNIT LINK

Finalmente, analizadas las carteras a uno, tres y cinco años, de fondos "buenos" y "normales" y "la cartera de referencia" y, para realizar un análisis comparativo con algunos productos "unit link" comercializados actualmente en el mercado asegurador español, a continuación se exponen las características de algunos de estos productos ofertados por las siguientes aseguradoras y bancos:

- Aegon:  
"Unit link": Seguro Elite Multifondo

A través de este producto, Aegon oferta 3 cestas de fondos, para que el tomador del seguro decida el peso de cada cesta dentro de la inversión de sus primas. Así el cliente puede cambiar de cesta de fondos de inversión, entre las siguientes:

- Cesta formada por dos "fiamm"  
(BSN dinero fiamm y Mutua fondo dinero, fiamm).
- Cesta formada por 3 "fim" renta fija  
(AB Ahorro fim, Fondos bonos fim y, Mutua fondo, fim)
- Cesta formada por cuatro "fim" renta variable  
(AB Bolsaplus, fim; BSN accioes, fim; Bestinfond, fim y; JPM Spain renta variable, fim)

Por lo tanto, vemos que este producto permite al tomador la diversificación de la inversión de sus primas en tres de los cuatro grupos de inversión relevantes en la optimización realizada en los casos prácticos: fiamm, rf y rv (únicamente no oferta fondos de divisas que permitirían aprovechar en mayor medida posibles correlaciones negativas...)

Un ejemplo de los datos de rentabilidad-riesgo que proporciona la entidad de seguros al cliente es:

Cesta formada por dos fiamm:

Promedio de la cesta:

Volatilidad: 0,14%

Rentabilidad media a tres años: 6,58%

Promedio de la categoría:

Volatilidad: 0,143%

Rentabilidad media a tres años: 6,32%

Se puede observar como los datos proporcionados, para que el tomador decida la contratación del seguro, se refieren a un horizonte temporal de medio plazo (tres años). Estos datos pueden ser más atractivos para el inversor que los datos a un año y, además, normalmente la inversión será superior a un año pues este suele ser el plazo a partir del cual se permite el rescate.

- Aseval:  
"Unit link": flexifondo

Permite al tomador del seguro decidir la estructura de su cartera de inversiones en fondos, es decir, permite al cliente elegir entre los once fondos siguientes:

- 4 Fiamm renta fija  
(Covaldiner, Covaldiner Oro, Covaldiner 2 y, Covaldiner Plus)
- 1 Fiamm Deuda Pública  
(Covaltesoro Fond Valencia)
- 1 Fim Deuda Pública  
(Coval ahorro Fond Valencia)
- 1 Fim renta fija y renta variable  
(Coval renta)
- 2 Fim renta variable  
(Electro fondo fim y Edifon fim)
- 1 Renta fija divisas  
(Bancaja divisas)
- 1 Renta fija  
(Fonsegur)

Estos 11 fondos tienen la misma entidad gestora (Sogeva, S.A.) y depositaria (Bancaja).

En este caso vemos que la entidad de seguros oferta fondos de los cuatro grupos relevantes para obtener las ventajas de la diversificación de carteras (fiamm, rf, rv, y divisas). Sin embargo, los 11 fondos que oferta la aseguradora (Aseval) son de la misma gestora (Sogeva). Así, la entidad de seguros no ha seleccionado los fondos "buenos" de distintas gestoras (según el análisis de ratios de Sharpe, performance...) sino que cede el total de las primas de su cartera de "unit link" a la una entidad gestora del grupo de la aseguradora.

Por lo tanto, en este producto la entidad de seguros no selecciona los mejores fondos de inversión del mercado y, además no permite elegir entre cestas de fondos sino entre fondos individuales para que el cliente constituya su cartera. La necesidad de asesorar al cliente en este caso será mayor.

- Bankinter:  
"Unit link": Plan Ahorro Gestión.

El cliente puede distribuir las primas entre cuatro carteras, es decir, puede elegir la cantidad que dedica, entre unos límites mínimos y máximos, a cualquiera de las siguientes carteras o cestas:

	Mínimo	Máximo
Conservadora:		
fiamm	50%	100%
fim rf	0%	50%



Diversificada:		
fiamm	10%	50%
rf	20%	70%
rv	0%	30%

Integral:		
fiamm	0%	30%
rf	25%	80%
rv y mixto	10%	50%
divisas e internacional	0%	20%

Agresiva:		
fiamm	0%	100%
rf	0%	100%
rv	0%	100%
divisas e internacional	0%	100%

En este producto se deja la posibilidad, al cliente, de elegir entre 2, 3 o 4 de los fondos relevantes para la diversificación de carteras, según el perfil de los clientes inversores (más a menos conservadores y agresivos).

No obstante, en este tipo de "unit link", será fundamental que los fondos de inversión seleccionados por la entidad de seguros para formar cada cesta, sean fondos "buenos" (según ratios de rentabilidad-riesgo, Sharpe, performance etc.)

Asimismo, también es importante asesorar al cliente para que elija:

- la cestas más ajustada a su perfil (conservador o arriesgado)
- el peso ( $W_i$ ) óptimo entre los mínimos y máximos fijados.

- Bankinter:

"Unit link": Plan Ahorro Multifondos.

Con este producto el cliente puede distribuir las primas entre las siete modalidades de inversión siguientes:

fimm  
 fim rf (a largo plazo)  
 fim mixto  
 fim rv  
 fondos divisa e internacional  
 rv europa fim  
 ciber variable

En este caso, cada una de las siete modalidades de inversión se compone de un solo fondo de inversión, no una cartera o cesta de fondos. Por lo tanto, no se está aprovechando, en todas sus posibilidades, las ventajas de la diversificación.

- Barclays:  
"Unit link": Plan Personal Fondo Flexible:

Se da al cliente la posibilidad de invertir en seis carteras:

- Conservadora  
Evoluciona como los tipos de interés del mercado a corto plazo. Alta seguridad. Esta cartera está integrada por fiamm (fondBarclays/dinero) y fiamm rf (FondPremier, FondPremier 2)  
Rendimiento  
Aplica criterios de prudencia e intenta aprovechar los movimientos de los tipos de interés para conseguir rentabilidades superiores a los tipos de interés a corto plazo. La cartera se compone de fondos fiamm (FondBarclays Dinero, FondPremier Dinero), fim rf y fim rv (FondBarclays.2).
- Diversificada  
Compuesta por Fim renta fija, fondos de dinero, y con pequeña parte en renta variable y divisas (el peso de renta variable y divisas no puede superar el 25% de la cartera). Cartera con bajo nivel de riesgo.
- Dinámica  
Cartera integrada por fondos fiamm, fim rf, fim rv, fondos en divisas y otros (el peso de rv y divisas no puede superar el 50% de la cartera). Nivel moderado de riesgo pero intentando aprovechar los momentos de subida del mercado bursátil.
- Agresiva  
Compuesta por fondos en dinero, divisas, renta variable, y renta fija.  
Intenta maximizar la rentabilidad. De manera discrecional puede implicar mayor riesgo a corto plazo.
- Bolsa  
De bolsas principalmente, es decir, invierte en fondos de renta variable.  
Esta formado por tres carteras de bolsa: española, europea e internacional.

En este seguro vinculado a FI, Barclays fija límites máximos y mínimos sobre el porcentaje de inversión en cada fondo (distintos a los fijados por Bankinter en el plan ahorro gestión) y, también informa de los porcentajes objetivo:

CARTERA	MIN	MAX	OBJETIVO
Conservadora:			
fiamm	60%	100%	75%
rf	0%	40%	25%
- Rendimiento:			
fiamm	20%	60%	40%
rf	40%	80%	60%
rv	0%	<u>5%</u>	
- Diversificada:			
fiamm	0%	30%	20%
rf	<u>50%</u>	90%	60%
rv	5%	<u>25%</u>	20%
divisas	0%	10%	

Dinámica:			
fiamm	0%	<u>20%</u>	20%
rf	<u>40%</u>	80%	60%
rv	<u>10%</u>	<u>50%</u>	20%
divisas y otros	0%	<u>25%</u>	

- Catalana Occidente:  
"Unit link"· Patrimonio Fondo 2000

Es un seguro que invierte las provisiones matemáticas en cuatro fondos internos de Catalana Occidente. Así, el cliente puede elegir entre los siguientes fondos:

- De activos monetarios del mercado europeo.  
En este fondo, la inversión se realiza en activos con un vencimiento inferior a 36 meses y, la finalidad es minimizar el riesgo de tipos de interés.  
Renta fija europea.  
Este fondo pretende conseguir rentabilidad adecuada y conservar el capital a medio y largo plazo.  
Renta variable española.  
La finalidad del fondo es conseguir rentabilidad a largo plazo corriendo el riesgo inherente a la renta variable.  
Mixto senior.  
Este fondo invierte en los 3 fondos internos anteriores en la proporción que decida la Aseguradora en cada momento. Su finalidad es diversificar el riesgo de la inversión.

En este producto, los activos que integran cada uno de los cuatro fondos, entre los que puede elegir el tomador, son de titularidad exclusiva de la aseguradora.

Los datos que proporciona la entidad de seguros son la rentabilidad anualizada de los cuatro fondos a 01/06/1999 (4,21% el "fiamm", 7,92% el "rf", 9,49% el mixto y 20,1% el "rv"). Estos datos de rentabilidad son para un horizonte temporal de un año (aunque podrían ser más atractivos a medio y largo plazo).

Por otro lado, la aseguradora no proporciona datos numéricos sobre el riesgo de cada fondo.

En este ejemplo de "unit link" los FI ofertados al cliente, no han sido seleccionados de entre los "mejores" de sociedades especializadas en la gestión de activos (por ejemplo, sociedades gestoras de IIC) , sino que, son fondos internos de la aseguradora (que gestiona pasivos y activos).

- Mapfre:  
"Unit link": Fonmapfre Vida 10"

Este seguro mixto ofrece a los tomadores la posibilidad de invertir en participaciones de dos fondos de inversión:

Fondmapfre bolsa fim.

La composición de este fondo (en el 2º semestre de 1998) es:

- rv interior (57,3%)
- rv exterior (5,8%)
- rf (36,9%)

- Fondmapfre Renta fim.

Transcurrido un año desde la contratación del seguro, el tomador puede cambiar su inversión del fondo anterior de bolsa a este fondo de renta.

En este caso, la entidad informa del dato de rentabilidad histórica de 16/05/1990 al 21/07/1998 del fondo de bolsa (un 15,32%).

El dato de rentabilidad de un fondo de renta variable, es más atrayente para un horizonte de inversión a largo plazo, concretamente más de 8 años. No obstante, no se informa de la rentabilidad a plazos inferiores ni del riesgo de la inversión.

En este seguro vinculado a FI, se observa como la inversión de las primas es más diversificada y arriesgada que en los seguros de vida mixtos clásicos (por ejemplo, la renta variable interior al 57%). No obstante, los dos fondos ofrecidos son "Fondmapfre", es decir, como en los dos ejemplos anteriores, son fondos propiedad de la aseguradora o sociedades vinculadas a ella.

- Banesto:

"Unit link": Extra Inversión en Fondos Seguro Personal Banesto.

El cliente que contrata este seguro con "C.A. Banesto Seguros" puede elegir entre dos modalidades de inversión (cesta o fondos) o invertir en las dos a la vez.

Así, el tomador puede mover su dinero entre la primera modalidad (cesta) formada por tres cestas (dinero, rendimiento y crecimiento) y la segunda modalidad (fondos) formada por la selección de seis FI ("fiamm", "fim rf" a corto plazo, "fim rv" a largo plazo, "fim rv" española, "fim rv" europea y "fim rv" latinoamericana) de la gama de Banesto entre los que el cliente forma su cartera.

Las tres cestas de la primera modalidad de inversión están compuestas por "fiamm", "fim rf" y "fim rv" (lo que cambia para cada una de las 3 cestas es el extremo inferior y superior de los límites del peso de cada fondo en la cesta).

- Banco Urquijo:

"Unit link": Multifondo.

Este producto permite diversificar la cartera, con una clara vocación, en fondos sectoriales de carácter internacional. El cliente puede elegir entre diecisiete fondos, nueve de las familias gestionadas por Urquijo Gestión y ocho que gestiona Kredietrust Luxemburgo de la casa madre del Banco (el grupo belga Krediebank Cera (KBC)).

Una vez analizados, algunos ejemplos de "unit link" ofertados en la actualidad, se aprecia que muchos de ellos son comercializados con nombres que incluyen las palabras "plan", "fondo" e "inversión", más que la palabra "seguro". Esto es lógico pues, la cobertura de riesgo (fallecimiento) del seguro es mínima y, casi el total de las primas se dedican a la cobertura de ahorro (capital en caso de supervivencia).

Respecto a su comercialización, en muchas ocasiones son los Bancos y Cajas de Ahorro vinculados a aseguradoras (Banca-Seguros), los que suelen ofertar los productos "unit link".

También se puede observar, que en cuanto a los fondos de inversión con los que el tomador del seguro puede constituir su cartera, suelen ser de titularidad de la aseguradora o bien de Sociedades de Valores y Sociedades Gestoras de IIC del grupo de la aseguradora.

No obstante, un objetivo en el diseño y gestión de productos "unit link", ha de ser la selección de los "mejores" fondos, no importa a que gestora o grupo financiero pertenezcan, para que el cliente seleccione entre ellos los pesos óptimos de su inversión.

En el mismo sentido, destaca el hecho de que en los ejemplos de "unit link" desarrollados en este apartado y en otros consultados, ninguno ofrezca al cliente la posibilidad de dedicar parte de sus primas a la inversión en FII (fondos de inversión inmobiliarios).

Sin embargo, a efectos de una mejor diversificación de carteras, este aspecto puede ser un factor a considerar.

Finalmente, se puede concluir que los seguros vinculados a FI más acertados, según las conclusiones de nuestro análisis de carteras eficientes, son:

- Los que permiten decidir el peso de la inversión en carteras o cestas de fondos y no en fondos individuales. De esta forma se aprovechan, en mayor medida, las ventajas de la diversificación.

Los que invierten en fondos de distintas gestoras. Suponiendo que la entidad de seguros realiza una selección de los fondos "buenos" del mercado con independencia de quien sea la mejor gestora (de cada tipo y grupo de fondos).

#### **3.4.7.1. EJEMPLO DE "CARTERA CONSERVADORA" Y "CARTERA DIVERSIFICADA"**

Para analizar en que medida el cliente tiene posibilidades de acercarse a la frontera eficiente de fondos, a continuación se analiza el "unit link" de Bankinter plan ahorro gestión.

En el producto de inversión elegido, el cliente puede seleccionar, entre unos porcentajes mínimos y máximos, el peso de su inversión en "fiamm" y "rf" (cartera conservadora), o bien en "fiamm", "rf" y "rv" (cartera diversificada).

Para el análisis de los pesos óptimos " $W_i$ " de los fondos dentro de estas carteras, utilizaremos la hoja modelo del análisis de la cartera óptima a tres años de fondos "buenos" pero, en este caso la cartera estará únicamente formada por dos o tres fondos ("fiamm" y "rf", o bien, "fiamm", "rf" y "rv").

En cuanto a los límites de los porcentajes de inversión, en cada tipo de fondo, se introducen como restricciones en la hoja modelo del programa de optimización. Así, se añaden en la hoja modelo las siguientes restricciones en la cartera conservadora:

$$\begin{aligned} 50\% &< \% \text{ fiamm} < 100\% \\ 0\% &< \% \text{ fim rf} < 50\% \end{aligned}$$

$$\text{Rentabilidad de la cartera fijada: } E(R_c) \geq 10\%$$

Las restricciones añadidas en la cartera diversificada son:

$$\begin{aligned} 10\% &< \% \text{ fiamm} < 50\% \\ 20\% &< \% \text{ fim rf} < 70\% \\ 0\% &< \% \text{ rv} < 30\% \end{aligned}$$

$$\text{Rentabilidad de la cartera fijada: } E(R_c) \geq 8\% \dots E(R_c) \geq 20\%$$

Con estas restricciones, se realiza el proceso de optimización matemática, siendo la función objetivo el riesgo de la cartera ( $\text{VAR}(R_c)$ ) que se minimiza.

Los resultados obtenidos con la optimización de la cartera conservadora son los que se recogen en el Cuadro 3.VIII.

CUADRO 3.VIII.: "Cartera conservadora" óptima (con restricciones de  $W_i$ ).

Grupo, i:	$W_i$ (óptimo)	
Fiamm (9)	0,50	$E(R_c) = 7,804760\%$ $\text{VAR}(R_c) = 0,006055\%$
Rf (1)	0,50	

Los resultados obtenidos con la optimización de la cartera diversificada son los que figuran en el Cuadro 3.IX.

CUADRO 3.IX.. "Cartera diversificada" óptima (con restricciones de Wi).

	Restricción	Wi o peso de cada fondo en la cartera:		
VAR(Rc)	E(Rc)	Fiamm(9)	Rf(1)	Rv(4)
0,0061%	8,00%	<b>50,00%</b>	49,29%	0,71%
0,0161%	10,00%	26,44%	<b>70,00%</b>	3,56%
0,0508%	12,00%	20,30%	<b>70,00%</b>	9,70%
0,1649%	15,00%	11,09%	70,00%	18,91%
0,3899%	18,00%	<b>10,00%</b>	60,35%	29,65%
0,3989%	18,10% ⇔ E(Rc) ≥ 20%	<u><b>10,00%</b></u>	<u><b>60,00%</b></u>	<u><b>30,00%</b></u>

En el Cuadro 3.IX. figuran los resultados de realizar el proceso de optimización de la cartera diversificada, con distintas restricciones de rentabilidad y, además, las restricciones siguientes:

$$\begin{aligned} 10\% &< \% \text{ fiamm} < 50\% \\ 20\% &< \% \text{ fim rf} < 70\% \\ 0\% &< \% \text{ rv} < 30\% \end{aligned}$$

Asimismo, a continuación se representa, en el GRAFICO 3.XXVI., la frontera eficiente de la "cartera diversificada", es decir, las combinaciones de rentabilidad y riesgo de las carteras óptimas obtenidas.

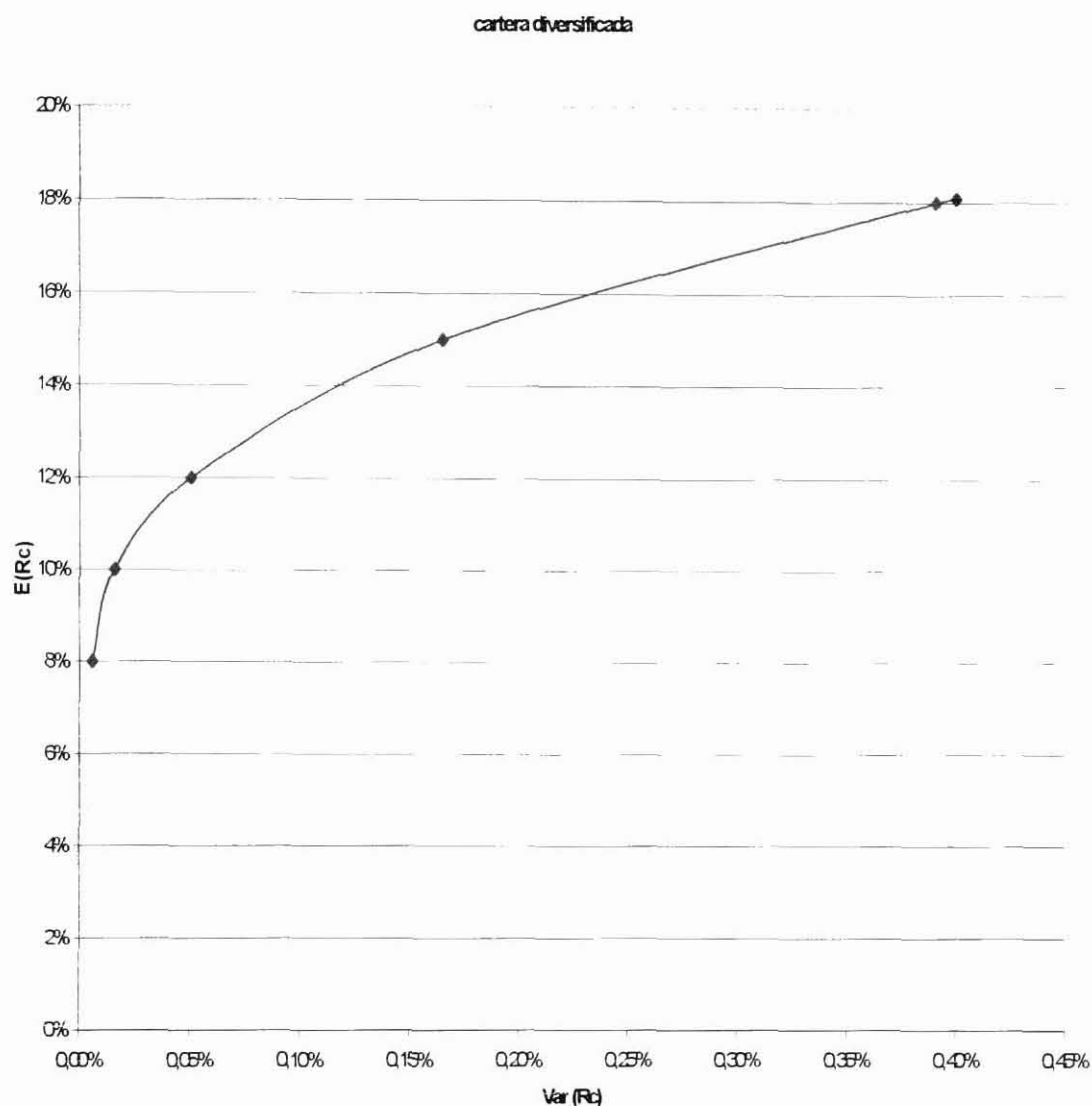


GRAFICO 3.XXVI.: Frontera eficiente de la "cartera diversificada"

El cliente puede seleccionar el peso de su inversión en "fiamm", "rf" y "rv" decidiendo los porcentajes "Wi", según su perfil de rentabilidad-riesgo (conservador o agresivo). No obstante, debería seleccionar "Wi" de modo que se acerque a la consecución de carteras eficientes, es decir, de entre las carteras de la frontera eficiente.

En este sentido, el asesoramiento de la entidad de seguros será fundamental pues, es la entidad y no el cliente, la que tiene capacidad para obtener y analizar la frontera eficiente de forma dinámica.

Asimismo, este tipo de estudio realizado para una cartera diversificada de fondos "buenos", lo deberán hacer también las aseguradoras que ofrecen la posibilidad de elegir el peso de la inversión en determinados fondos individuales (y no en cestas).



### 3.5. CONCLUSIONES GENERALES

En el tercer capítulo del presente trabajo, se pretende analizar si las carteras de fondos de inversión de los seguros de vida vinculados a fondos de inversión, "unit link", son eficientes.

Para ello, se realiza un análisis inicial de "la cartera de referencia", que nos permite obtener la frontera eficiente de todos los fondos de inversión españoles. Los datos de todos los fondos aplicados en dicho análisis, se han obtenido a partir de la información pública disponible en Inverco (Instituciones de Inversión Colectiva).

La frontera eficiente obtenida para la "cartera de referencia" es la representativa de todos los fondos españoles y, por tanto, servirá de base para el posterior análisis comparativo con cestas de fondos concretos.

En el mismo sentido, se obtienen también las fronteras eficientes de cestas de fondos concretos, tanto "buenos" como "normales" (según el criterio del ratio de Sharpe).

La conclusión obtenida del estudio de las fronteras eficientes de cestas concretas y de la "cartera de referencia", es que para aprovechar las ventajas de la diversificación, las cestas han de estar compuestas por fondos del mercado monetario, de renta fija, de renta variable y de activos internacionales, en línea con los postulados de la Teoría de carteras.

La última parte del tercer capítulo se centra en el estudio de las cestas de fondos que los "unit link" están ofertando actualmente. La conclusión que se puede obtener de dicho estudio es que sólo algunas de las carteras de fondos de los "unit link" son eficientes, mientras que otras deben mejorar sustancialmente sus estrategias de gestión.

## CAPITULO 4

### ANÁLISIS EMPÍRICO SOBRE LA GESTIÓN DE CARTERAS EN EL SECTOR ASEGURADOR ESPAÑOL



## 4.1. INTRODUCCION

En la gestión de carteras de inversiones llevada a cabo por entidades aseguradoras y fondos de pensiones, existen diferencias entre:

- Las entidades de seguros de vida y las de no vida.
  - Las entidades de seguros de vida y las gestoras de planes de pensiones.
- Las distintas formas jurídicas de las aseguradoras: S.A., Mutuas, Sucursales de entidades extranjeras.

Las diferencias concretas existentes entre estos tipos de entidades del sector asegurador se especifican en los capítulos segundo y cuarto de la tesis.

No obstante, para confirmar las diferencias en la práctica habitual de las entidades, se ha realizado una encuesta cuyo objetivo es también, vislumbrar los aspectos más desarrollados en España en la gestión conjunta de activos y pasivos, "Asset Liability Management" (ALM).

Para ello, se elaboró un cuestionario que se envió a 600 entidades durante la primera quincena de agosto de 1999, solicitando que las respuestas se remitieran vía fax, indicando la "Entidad" y su "Actividad (Ramo)"

No obstante, algunas entidades prefirieron enviar sus respuestas a través de cartas para aclarar con precisión los motivos de las mismas, solicitar el resultado de la encuesta o animar al doctorando.

A pesar de que son pocas las respuestas recibidas, concretamente 40, las entidades que las han enviado muestran interés en el tema, en el resultado de la encuesta y, en aportar datos para permitir un mejor conocimiento de la realidad del seguro español.

La ficha técnica de la encuesta se puede observar en el siguiente cuadro.

CUADRO 4.1.: Ficha técnica.

<i>Población:</i>	Entidades aseguradoras y fondos de pensiones.
<i>Muestra:</i>	600 entidades aseguradoras y fondos de pensiones.
<i>Fecha:</i>	Primera quincena de agosto de 1999.
<i>Grado de respuestas:</i>	$40/600 = 6,67\%$
<i>Método de muestreo:</i>	Discrecional.
<i>Análisis:</i>	SPSS 8.0

Las 600 encuestas enviadas se clasifican, según la Dirección General de Seguros (D.G.S.) en los siguientes grupos:

- Entidades Aseguradoras y Reaseguradoras (E.A. y R.)
  - S.A.
  - Mutuas a prima fija y variable
  - Sucursales en España de Entidades Extranjeras
  - Reaseguradoras
  - Entidades habilitadas para operar en libre prestación de servicios (L.P.S.)

Entidades Gestoras de Fondos de Pensiones (E.G.F.P.)

Entidades de Previsión Social (E.P.S.)

Por otro lado, aunque los posibles implicados en la gestión ALM son los gerentes del área de riesgos y de seguros de vida, los miembros de los departamentos de inversiones, control y gestión de riesgos y, el comité ALM, la encuesta ha sido dirigida al "Director del Departamento de Inversiones" de las E.A. y R., E.G.F.P. y E.P.S., "activas" en España a 31 de diciembre de 1998.

Sin embargo, de dichas entidades "activas" recogidas en el "Registro de Entidades" del Ministerio de Economía y Hacienda, D.G.S.<sup>1</sup>, no se remite el cuestionario a todas pues:

Parte de las entidades están en liquidación o en quiebra.

- Son la misma entidad (tienen el mismo nombre y domicilio social):
  - algunas E.A. y R. S.A. y las entidades habilitadas para operar en L.P.S.
  - algunas sucursales en España de la entidad extranjera y las entidades habilitadas para operar en L.P.S.
  - algunas E.A. y R. (S.A. o Mutuas) y las E.G.F.P.
  - algunas E.P.S. y las E.G.F.P.
- Sólo se envían encuestas a una muestra de E.P.S. pues:
  - Las E.P.S. (muchas de ellas "Mutualidades" (M.P.S.) y "Montepíos") están adaptándose al cumplimiento de los requisitos reglamentarios para su transformación en "Mutuas" de seguros el 01/01/2000<sup>2</sup>
  - Las Mutuas son más conservadoras en sus políticas de gestión de carteras que el resto de entidades S.A., Sucursales de Entidades Extranjeras etc. (como se demostrará en el capítulo 4 de la tesis).

<sup>1</sup> De las entidades registradas en el M.E.H., D.G.S., no se consideran para la encuesta los "fondos de pensiones", las "depositorias" de fondos de pensiones y "los planes de pensiones individuales"

<sup>2</sup> El R.O.S.S.P., de 20 de noviembre de 1998, concede un plazo de un año, desde su entrada en vigor (el 01/01/1999) para que las M.P.S. apliquen lo dispuesto en el Reglamento en todo lo que no se oponga a su Reglamento específico.

Contemplando estas circunstancias, en el Cuadro 4.II. se recogen los números de entidades: registradas, a las que se envía encuesta y, las que tienen domicilio social en Madrid y en otras provincias.

CUADRO 4.II.: Número de entidades registradas y a las que se les remite encuesta.

Entidades	Registradas	Encuesta	Madrid	Otras Provincias
ASEGURADORAS Y REASEGURADORAS:	547	484	257	227
GESTORAS DE FONDOS DE PENSIONES	145	83	54	29
ENTIDADES DE PREVISIÓN SOCIAL	92 (64 en Madrid)	33	25	8

Del total de Entidades Aseguradoras y Reaseguradoras registradas, en el Cuadro 4.III. se clasifican según su distribución geográfica y según el tipo de entidad.

CUADRO 4.III.: Número de entidades Aseguradoras y Reaseguradoras según el tipo de entidad y su distribución geográfica.

	Registradas	Madrid	Provincias
- S.A.	277	128	149
- Mutuas a prima fija y variable	57	19	38
- Sucursales en España de Entidades Extranjeras	37	31	6
- Reaseguradoras	4	4	
- Entidades habilitadas para operar en L.P.S.	168	143	25

Lógicamente, existen más S.A. y Mutuas domiciliadas en provincias españolas que en Madrid, por la situación de los riesgos que cubren, por ejemplo: seguros marítimos, de asistencia sanitaria y médicos. En estos dos últimos tipos, se nota el hecho de que algunas provincias como Mallorca o Málaga se hayan convertido últimamente en residencias habituales de "mayores" españoles y extranjeros.

Asimismo, hay que tener en cuenta que un elevado porcentaje de sucursales en España de entidades extranjeras, de entidades habilitadas para operar en L.P.S. y, Reaseguradoras, tienen su domicilio social en Madrid.

En el *ANEXO 4.1.* se muestra el cuestionario "*original*" remitido a las entidades con el título "gestión de inversiones en el sector asegurador"

Las respuestas a este cuestionario "*original*" se tratarán estadísticamente más adelante y, para facilitar su tratamiento, se va a mostrar "**en negrita**" el "título" de las preguntas que se definirán como variables para el análisis estadístico.

Sobre el cuestionario "*original*" se van a identificar también "**en negrita**" algunas respuestas que adoptan tres o menos valores.

Estas respuestas son las que, tras la lectura de todas las encuestas recibidas, se observa que adoptan pocos valores y ninguno de ellos difiere de la redacción "*original*" del cuestionario.

Posteriormente se expondrán las respuestas que adoptan tres o más valores y que no coinciden con la redacción "*original*" del cuestionario.

Como se observa en el cuestionario del Anexo 4.1., la pregunta 10 no se incluye en las variables definidas para el análisis estadístico (no está en negrita). Ello es debido a que los argumentos de las entidades al respecto son muy amplios y serán expuestos posteriormente.

Asimismo, se advierte también que el análisis incluirá una variable, la "**actividad**" (ramo) en la que opera cada entidad, que será fundamental a la hora de estudiar los distintos enfoques de gestión de carteras.

## 4.2. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Por otro lado, tras la lectura de las encuestas recibidas, se observó que dos cuestiones (actividad y la nº 4) adoptan tres o más valores y, otra (la nº 6) no coincide con la redacción "*original*" del cuestionario.

Estas respuestas son las que se muestran a continuación:

- En relación con el tipo de ACTIVIDAD las respuestas obtenidas de las entidades fueron:

<b>E.G.F.P.</b>	<b>Vida</b>	<b>Vida y no vida</b>
<b>No vida</b>	<b>Sociedad de Valores</b>	<b>No contesta</b>

- Pregunta nº 4- Que técnicas de las siguiente, emplean para la gestión de carteras:

4.3- Preparan balances con activos y pasivos, a precios de mercado, para uso interno.

Si

4.3.1- ¿Con qué periodicidad?

**Diaria**  
**Semanal**  
**Mensual**  
**Trimestral**  
**Semestral**  
**Anual**

No

- Pregunta nº 6- En la fase del diseño de productos, llevan a cabo el análisis conjunto de activos y pasivos.

No

Sólo en los productos principales

Para algunos productos únicamente

**Si o todos o siempre**

**En todos los de vida**

Como se puede ver en el Anexo 4.1. y en la exposición previa, las cuestiones planteadas son:

- 17 preguntas que se definen como variables para el posterior análisis estadístico
- 5 preguntas no definidas como variables. Concretamente, las preguntas números 4.4.1, 5.4.1, 7.1, 8.1 y 10.

Para el estudio de estas cuestiones, las cuarenta entidades de las que se reciben respuestas constan en el *ANEXO 4.2*.

No obstante, la respuesta de dos de las entidades es que "no existen en España" (sino en Alemania y Reino Unido) y, la de otra entidad es que "dejó de operar"

Por tanto, desarrollan el cuestionario 37 entidades (datos totales para el análisis estadístico de las 17 variables definidas).

En el Anexo 4.2. las 37 entidades aparecen numeradas porque, posteriormente se muestra otro Anexo (4.3.) donde figuran todas las respuestas de cada uno de los "números" correspondientes a las entidades (del Anexo 4.2.).

En el Cuadro 4.IV se representa la tabla de frecuencias (de las 17 variables definidas) obtenidas a partir de las respuestas de las 37 entidades.

En esa tabla también se puede ver, para cada pregunta o "variable definida", el número de respuestas obtenidas o "**válidos**" y el número de entidades que no responden o "**perdidos**" (respuestas No/Sabe o No/Contesta).



CUADRO 4.IV.: Tabla de frecuencias de las 17 preguntas definidas como variables para el análisis estadístico.

Nº pregunta:	Pregunta sobre:	Válidos:	Perdidos:
	<b>Actividad</b>	37	0
1	Importancia	36	1
2	Duración	37	0
3	Convexidad	37	0
4.1	Simulación	35	2
4.2	Segment	37	0
4.3	Balances	36	1
4.3.1.	Periodic	28	9
4.4.	Derivados	37	0
5.1.	Pasivos	32	5
5.2.	Activos	32	5
5.3.	Competidores	32	5
5.4.	Otras	28	9
6	Diseño	32	5
7	Comité	36	1
8	Coordinac	34	3
9	VAR	34	3

Las variables (preguntas) y valores (respuestas) que sirven de base para la obtención de esta tabla figuran en el *ANEXO 4.3.*

En este Anexo 4.3., la primera columna, "entidad", se corresponde con la numeración de entidades del Anexo 4.2. Se incluye esta columna en el Anexo 4.3. con el objeto de poder identificar las respuestas de cada una de las entidades.

A partir de los datos del Anexo 4.3. también se obtienen los "porcentajes válidos" de cada una de las posibles respuestas o "**valores**"

Dichos porcentajes se exponen en el Cuadro 4.V. en el que también aparece una última columna (S.O.A., U.S.A.) en la que figuran los porcentajes de respuestas obtenidos en una encuesta realizada por la Society of Actuaries de U.S.A., en 1995<sup>3</sup>, que incluye las seis primeras preguntas del cuestionario "*original*"

CUADRO 4.V.. Porcentajes válidos de respuestas.

ACTIVIDAD:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
<b>Gestoras F.P.</b>	8	22	<b>22</b>
<b>Vida</b>	12	32	<b>32</b>
<b>Vida y no vida</b>	12	32	<b>32</b>
<b>No vida</b>	3	8	<b>8</b>
<b>Sociedad de valores, S.A.</b>	1	3	<b>3</b>
<b>"no contesta"</b>	1	3	<b>3</b>
	37	100	100

<sup>3</sup> Instituto de Actuarios Españoles (1998, a)

1- IMPORTANCIA:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	S.O.A., U.S.A.
no importante	2	5	6	66 importante o muy importante
<i>Importante</i>	8	22	22	
<i>muy importante</i>	26	70	72	
	36	Total válidos	97	100
	1	Perdidos	3	
	37	Total	100	

2- DURACION:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	S.O.A., U.S.A.
Si	33	89	89	Más del 50
No	4	11	11	
	37	100	100	

3- CONVEXIDAD:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	S.O.A., U.S.A.
No	7	19	19	Más del 45 están familiarizados (lo utilizan el 30)
Si	30	81	81	
	37	100	100	

4.1- SIMULACION:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	S.O.A., U.S.A.
No	10	27	29	66
Si	25	68	71	
	35	Total válidos	95	100
	2	Perdidos	5	
	37	Total	100	

4.2- SEGMENT:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	S.O.A., U.S.A.
No	2	5	5	70
Si	35	95	95	
	37	100	100	

4.3- BALANCES:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	S.O.A., U.S.A.
No	5	14	14	33
Si	31	84	86	
	36	Total válidos	97	100
	1	Perdidos	3	
	37	Total	100	

4.3.1- PERIODICIDAD:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	
Diaria	4	11	14	
Semanal	1	3	4	
Mensual	10	27	36	
Trimestral	10	27	36	
Semestral	2	5	7	
Anual	1	3	4	
	28	Total válidos	76	100
	9	Perdidos	24	
	37	Total	100	

4.4- DERIVADOS:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	S.O.A., U.S.A.
No	14	38	<b>38</b>	38
Si	23	62	<b>62</b>	50
	37	100	100	

5.1- PASIVOS:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	S.O.A., U.S.A.
No	13	35	<b>41</b>	
Si	19	51	<b>59</b>	38
	32	Total válidos	86	100
	5	Perdidos	14	
	37	Total	100	

5.2- ACTIVOS:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	S.O.A., U.S.A.
No	6	16	<b>19</b>	
Si	26	70	<b>81</b>	57
	32	Total válidos	86	100
	5	Perdidos	14	
	37	Total	100	

5.3- COMPETIDORES:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	S.O.A., U.S.A.
No	11	30	<b>34</b>	
Si	21	57	<b>66</b>	23
	32	Total válidos	86	100
	5	Perdidos	14	
	37	Total	100	

5.4- OTRAS:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	S.O.A., U.S.A.
No	19	51	<b>68</b>	
Si	9	24	<b>32</b>	20
	28	Total válidos	76	100
	9	Perdidos	24	
	37	Total	100	

6- DISEÑO:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	S.O.A., U.S.A.
NO				<b>28</b>
solo principales	5	14	<b>16</b>	21
Algunos	13	35	<b>41</b>	51
si; todos; siempre	13	35	<b>41</b>	
en todos los de vida	1	3	<b>3</b>	
	32	Total válidos	86	100
	5	Perdidos	14	
	37	Total	100	

7- COMITÉ:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
No	22	59	<b>61</b>
Si	14	38	<b>39</b>
	36	Total válidos	97
	1	Perdidos	3
	37	Total	100

8- COORDINAC:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
No	11	30	<b>32</b>
Si	23	62	<b>68</b>
	34	Total válidos	92
	3	Perdidos	8
	37	Total	100

9- VAR:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Ninguna	1	3	<b>3</b>
Relativa	22	60	<b>65</b>
Mucha	11	30	<b>32</b>
	34	Total válidos	92
	3	Perdidos	8
	37	Total	100

Comparando la encuesta realizada en España en 1999 con la de la S.O.A. de U.S.A. en 1995, se observa que, para cualquiera de las seis cuestiones comunes a ambas, los porcentajes de respuestas afirmativas son superiores en España.

Incluso en la pregunta sexta, ¿en la fase de diseño de productos, llevan a cabo análisis conjunto de activos y pasivos?, ninguna de las entidades españolas responde "NO" mientras que en U.S.A. el 28% contesta que "NO" llevan a cabo análisis ALM.

Estas conclusiones asombran si se consideran las entidades "Mutuas" y "Mutualidades de Previsión Social" que responden la encuesta (figuran en el Anexo 4.2.). Estas entidades son más conservadoras en su gestión, obtienen menores rentabilidades y asumen menos riesgos (como se ha visto en el capítulo primero de la tesis).

Sin embargo, el elevado número de respuestas afirmativas al cuestionario remitido a entidades españolas, se puede justificar suponiendo que el escaso número de respuestas, lo son de las entidades que tienen mayor interés e impulsan en mayor medida la utilización de las técnicas de gestión ALM, el análisis de riesgos mediante los conceptos de duración y convexidad, el uso de derivados etc., durante 1999.

De todas formas, se puede considerar la encuesta suficientemente representativa del sector asegurador pues, el 38% de los grupos a los que pertenecen las entidades que responden la encuesta están clasificadas entre las 50 mejores aseguradoras y fondos de pensiones según la revista Ranking (a 31/12/97).

Además, en ese 38% no se incluyen las E.G.F.P. cuyos fondos tienen un "nombre" distinto a la entidad (pues no se reconocen en el ranking).

En el *Anexo 4.4.*, se puede ver el lugar que ocupan, en la clasificación de las aseguradoras, algunas entidades que contestan a la encuesta, por volumen de primas, y de fondos de pensiones (en **negrita**), por aportaciones recaudadas por el fondo.

En el Cuadro 4.VI se muestran las respuestas recibidas sobre las cinco preguntas no definidas como variables en el análisis estadístico (preguntas números 4.4.1, 5.4.1, 7.1, 8.1 y 10).

CUADRO VI: Respuestas a las cinco preguntas no definidas como variables.

Pregunta 4- Que técnicas de las siguientes, emplean para la gestión de carteras:

4.4- Utilizan derivados para cobertura de riesgos.

4.4.1- ¿Cuáles?

- Futuros (repuesta de 2 entidades).  
Más futuros que opciones.
- Futuro sobre bono nomenclal 10 años.
- Futuros bono e Ibex.
- S/Ibex35, S/DAX, FT100, ET300, NK225, SP500.
- Futuros y opciones.
- Compra de puts.
- Compra venta de opciones.
- Swaps, opciones OTC.
- OTC.
- Swap, futuros y opciones.
- Futuros, opciones, forwards divisa.
- Futuros, opciones y forwards.
- Opciones calls, swaps y fras como cobertura de provisiones matemáticas y raramente de activos.
- Warrants.
- Reaseguros.

Pregunta 5- Cómo miden la calidad de la gestión de inversiones:

5.4- Emplean otras referencias.

5.4.1- ¿Cuáles?

- Media mercado, sector.
- Indices de renta fija y renta variable.
- Rendimientos de fondos de inversión.
- Deuda Pública interior y exterior. Referencias de órganos de control.
- Indices de bolsa para "unit-linked"
- Spreads-ratings.
- Duración y sensibilidad entre activos y pasivos.
- Volatilidad, Sharpe, Benchmaks etc. (respuesta de una entidad gestora de fondos de pensiones, E.G.F.P.).

Una entidad de los ramos industrial y responsabilidad civil (la 32 del Anexo 4.2.) responde a las preguntas 5, 6, 7, 8, y 9:

"La compañía, por no buscar cuota de mercado sino ser líder en determinados productos, no centra en España ningún Dpto. de Inversión sino que, la pequeña representación del mismo, se basa en Londres y es

tan sólo un vínculo de unión con los Bancos de inversión que son los que invierten.

Nosotros hacemos seguros y no somos brokers de mercados secundarios. Nuestro objetivo es aumentar el beneficio técnico, ya que como filosofía a largo plazo es la que realmente funciona.

Hacer depender tu negocio de lo obtenido en los mercados de inversión es asumir un riesgo para tus asegurados.

Es el seguro, coaseguro y reaseguro la llave del crecimiento y rentabilidad.

Por otro lado, la diferencia entre la actuación inversora de las compañías de vida y no vida es significativa"

Pregunta 7- Existe en su Entidad un Comité ALM de gestión conjunta de activos y pasivos.

**7.1- ¿Cuántos miembros los componen?**

La gestión de activos y pasivos está realizada por la Dirección Técnica que es un actuario.

2

3

4 (respuesta de 2 entidades)

5

6 (respuesta de 3 entidades)

Creación a finales de 1999 (con 6 componentes).

7

8

9

10 que componen el comité del banco

Pregunta 8- Considera usted que el nivel de coordinación entre los actuarios y los gestores de carteras es adecuado.

**8.1- ¿Con qué regularidad se reúnen?**

(Las respuestas que incluyen "no" y "sí" también habían sido incorporadas en los valores de la variable definida "coordinac")

**No**, cuando es necesario.

**Sí**, cuando es necesario (manifiestamente mejorable).

Semanal.

**Sí**, mensualmente (respuesta de 8 entidades)

**No**, mensualmente.

**Sí**, trimestralmente.

Frecuentemente (6 meses).

Aleatoriamente.

Mínima.

En función de la generación de nuevos productos.

Esporádicamente.  
 Trabajamos conjuntamente.  
 Informalmente diariamente.  
 Permanentemente (respuesta de 2 entidades, una gestora de F.P y una aseguradora de vida).  
 Sin definir.  
 Una al año.  
 No periódica.  
 Los Fondos de pensiones no son aseguradoras.

Pregunta 10 - Qué aspectos destacaría usted, de especial relevancia en la gestión de carteras de Aseguradoras:

- \* Su estado de relativo atraso respecto de I.I.C., Bancos y Cajas, Sociedades de gestión de carteras etc. y respecto al sector en, por ejemplo, Gran Bretaña, Holanda etc.
- \* La nueva regulación obliga a las compañías a tener una gestión más activa de las carteras de valores, sino se quieren ver obligadas a desaparecer.
- \* La solvencia de las emisiones de títulos. (Esta respuesta corresponde a una mutua)
- \* Alta rentabilidad- largo plazo- seguridad.
- \* Los plazos en las operaciones de renta fija. (Esta respuesta corresponde a una mutua)
- \* La gestión es pasiva, sólo gestión de custodia y control, no especulamos, nunca vendemos, siempre a vencimiento, a su amortización. (Esta respuesta corresponde a una entidad de vida y no vida)
- \* La correcta traslación de riesgo y rentabilidad.
- \* La relación entre la rentabilidad y el riesgo que cubre.
- \* Medición de riesgos, control interno.
- \* El control y gestión del riesgo, la supervisión y transparencia.
- \* Los tipos actuales y futuros de interés y los tipos técnicos de los seguros.
- \* Art. 33 del nuevo Reglamento.
- \* El ramo tratado. Legislación. (Esta respuesta corresponde a la entidad de los ramos industrial y responsabilidad civil)
- \* Fiscalidad, normas de contabilidad.
- \* Los criterios contables distorsionan una gestión basada en rentabilidad.
- \* Lo dificulta el que los activos y pasivos no estén a valor de mercado.
- \* Visión de largo plazo, adecuación del riesgo financiero con el riesgo actuarial.
- \* El *casamiento* de los flujos (tanto flujo a flujo como por *duración*) y el asset allocation adecuado.
- \* Clasificación de riesgos. *Diversificación. Matching de Flujos. Inmunización.*
- \* *Matching* a largo plazo.
- \* *Gestión conjunta de Activos y Pasivos.*

- \* Los fondos de pensiones no son aseguradoras.
- \* Nuestra actividad se limita a la gestión de fondos de pensiones del sistema individual, somos un plan de pensiones.

Asimismo, a continuación figuran algunos comentarios interesantes, relativos a las respuestas ya incluidas como valores de las variables definidas.

- Convexidad (pregunta 3):

Entre las respuestas "Si" se ha incluido la siguiente:

"Sí, pero su aplicación práctica no es evidente"

Esta respuesta corresponde a una entidad que opera en los ramos industrial y responsabilidad civil (concretamente la entidad 32 del Anexo 4.2.).

- Activos (pregunta 5.2)

Entre las respuestas "No" se ha incluido:

"No, salvo para unit links"

Esta respuesta ha sido dada por la entidad 15 del Anexo 4.2.

- Competidores (pregunta 5.3)

En las respuestas "Si" se ha incluido la de la entidad 15 del Anexo 4.2.:

"Sí, pero no sistemáticamente"

- Diseño (pregunta 6):

En las 13 entidades que responden "si o todos o siempre", se incluyen las siguientes respuestas textuales:

Siempre: 2 entidades (una gestora de F.P y una aseguradora de vida)

- Si: 6 entidades

- Para todos los productos: 4 entidades

Si para todos los nuevos productos y globalmente para los productos antiguos: 1 entidad

No obstante, una respuesta no incluida en los valores de la variable (perdidos) ha sido:

La gestión de Activos y Pasivos está realizada por la Dirección Técnica que es un actuario.

- VAR (pregunta 9)

El número de respuestas "relativa" incluye la de la entidad 15 que ha sido:

"Relativa, porque intentan mantener la cartera inmunizada"



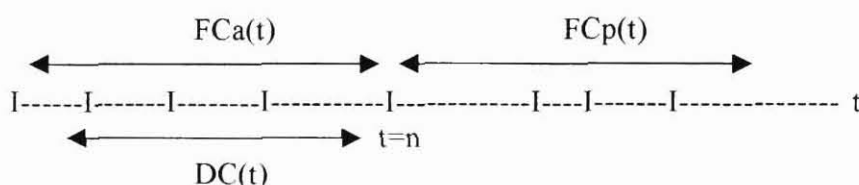
### 4.3. CONCLUSIONES A LA ENCUESTA

A- Una respuesta a la pregunta octava, ¿considera el nivel de coordinación entre actuarios y gestores de inversiones adecuado?, ha sido "los fondos de pensiones no son aseguradoras"

De esta y otras respuestas se obtiene la impresión de que las gestoras de fondos de pensiones no se consideran implicadas en el diseño técnico de los planes de pensiones realizado y revisado por actuarios.

No obstante, habrá de existir una coordinación entre los actuarios y los gestores de inversiones ya que las prestaciones futuras o flujos de caja pasivos ( $FCp(t)$ ) reconocidos en los planes de pensiones, estimados y valorados (actualizados) por un actuario con matemática actuarial, se basan en un tipo de interés que es la rentabilidad esperada de las inversiones o flujos de caja activos ( $FCa(t)$ ) generados por el fondo de pensiones, valorados (capitalizados) con matemática financiera.

Así, a continuación se representa en un eje temporal ( $t$ ) las obligaciones que surgen de un plan de pensiones y los flujos que generan las inversiones de un fondo de pensiones:



Siendo " $n$ " la edad legal de jubilación.

Los  $FCp(t)$  representan las obligaciones derivadas de la cobertura de la contingencia de supervivencia (capitales o rentas de jubilación) y los derechos consolidados en cada momento del tiempo,  $DC(t)$ , representan las derivadas de la cobertura de las contingencias de fallecimiento, invalidez, paro de larga duración y grave enfermedad.

Uno de los objetivos de la gestión de los fondos de pensiones es constituir fondos suficientes en cada momento del tiempo " $t$ " para cubrir las prestaciones reconocidas ( $FCp(t)$  y  $DC(t)$ ) en los planes de pensiones incluidos en el fondo.

En este sentido, se asemeja la gestión del fondo de pensiones y la de las inversiones de aseguradoras de vida que también tienen el objetivo de constituir provisiones técnicas suficientes para cubrir los riesgos reconocidos en las pólizas de seguros.

También son semejantes, desde el punto de vista de la gestión de inversiones, los  $DC(t)$  de los planes de pensiones y las provisiones matemáticas de los seguros de vida  $Prov\ Mat(t)$  o Valor Financiero del Seguro  $VFS(t)$ <sup>4</sup>

Por otra parte, aunque en los planes no existe derecho a rescate, si reconocen el derecho del partícipe a trasvasar sus  $DC(t)$  de un fondo a otro si no está de acuerdo con la

<sup>4</sup> Calculados en el capítulo segundo de este trabajo.

rentabilidad obtenida. En cuanto al seguro el valor de rescate suele ser un porcentaje de la Prov Mat (t).

En consecuencia, tanto para las aseguradoras como para fondos de pensiones, existe la necesidad de disponer en todo momento del efectivo suficiente para cubrir los posibles rescates y trasvases de DC(t) respectivamente.

Sin embargo, "los fondos no son aseguradoras" y, mientras que los DC(t) se estiman con matemática financiera, las provisiones matemáticas lo hacen con matemática actuarial.

A pesar de ello, las técnicas ALM son importantes tanto en la gestión de inversiones de aseguradoras como de fondos de pensiones y, la coordinación de actuarios y gestores de inversiones es necesaria también en los fondos de pensiones.

En este sentido, se puede ver a partir de los Anexos 4.2. y 4.3. y en otras respuestas no sistematizadas, que algunas de las entidades gestoras de fondos de pensiones tienen comité ALM y consideran adecuada la coordinación entre actuarios y gestores pues se reúnen "permanentemente"

Asimismo, lo argumentado en párrafos anteriores, también lleva a intuir que entidades dedicadas a la misma actividad (E.G.F.P.), tienen opiniones muy distintas sobre los mismos aspectos de la gestión ALM.

**B-** El interés de las aseguradoras por responder a la encuesta no ha sido exagerado.

Ello puede responder a la falta de costumbre (y obligación) de informar al público de las técnicas de gestión de inversiones y sus resultados por parte de las aseguradoras.

Los fondos de pensiones si tienen la obligación legal de informar al público de los resultados de su gestión de inversiones y su situación patrimonial (para que los partícipes puedan decidir el trasvase de los DC(t)).

En el mismo sentido, tampoco existen en España índices que puedan servir para cuantificar la bondad de la gestión de las aseguradoras (benchmark).

**C-** El conservadurismo en la gestión de inversiones de las entidades aseguradoras también se observa en las respuestas a la pregunta 10, en las que:

Se da gran importancia a la legislación, supervisión, solvencia etc.

Algunas entidades proponen una gestión más activa y más homogénea con la de bancos, I.I.C., sociedades gestoras de carteras etc. y, con la de otros países con mayor desarrollo de las entidades y mercados financieros (Gran Bretaña etc.)

**D-** También se demuestra conservadurismo en la gestión por el alto número de entidades que:

No utilizan "derivados" (38%)

No tienen "comité" ALM (61%)

Consideran que no es adecuada la "coordinación" entre actuarios y gestores de carteras (32%)

Conceden importancia relativa al "VAR" (62%)

E- Existe gran dispersión en el número de miembros que componen los comités ALM que pueden oscilar entre uno y diez miembros.

Sorprende el elevado número de miembros que forman dichos comités pues, en U.S.A., según la "Society Of Actuaries", la media es de dos o tres miembros en los comités.

La existencia de muchos miembros en el comité, puede significar elevados costes para conseguir la adecuada coordinación entre ellos.

Antes de exponer el desarrollo y resultados de otros análisis estadísticos, observando el Anexo 4.3., también se pueden plantear las siguientes hipótesis:

Todas las entidades gestoras de fondos de pensiones utilizan derivados, pocas tienen comité ALM, la mitad considera que no es adecuada la coordinación entre actuarios y gestores y, bastantes conceden mucha importancia al VAR.

Del total de entidades de vida, muchas consideran que el VAR tiene importancia relativa, algunas no usan derivados, o no tienen comité ALM, o no consideran adecuada la coordinación de actuarios y gestores.

Del total de entidades de vida y no vida, más de la mitad no usan derivados o, no tienen comité ALM o, conceden al VAR relativa importancia y, algunas no consideran adecuada la coordinación de actuarios y gestores.

Todas las entidades de no vida no tienen comité ALM y conceden importancia relativa al VAR.

#### **4.4. REDEFINICION DE VARIABLES MUESTRALES Y CONCLUSIONES GENERALES**

Con objeto de comprobar los diferentes estilos de gestión de las empresas objeto del análisis, se ha procedido a la redefinición de las variables.

Parece que uno de los aspectos que condiciona la gestión de carteras en el sector asegurador es la "actividad (ramo)" en el que operan las entidades. Esto es lógico pero, para identificar las diferencias en la gestión según la actividad de la entidad, se van a realizar otros análisis estadísticos que se explican a continuación.

Con los datos del Anexo 4.3., se puede analizar qué valores de las diecisiete variables definidas se condicionan entre sí.

Por ejemplo, se puede investigar si el tipo de "actividad" condiciona el uso de "derivados", la existencia de "comité" ALM, el nivel de "coordinación" de actuarios y gestores etc.

En este sentido, se van a realizar varios análisis estadísticos elaborando interesantes tablas de contingencia.

Asimismo, también se estudiará si son independientes la "actividad" y otras variables y, si la "actividad" afecta a los valores de las variables "VAR", "importancia", "comité" etc.

No obstante, para iniciar esos análisis se van a definir tres nuevas variables que simplifican los datos. Estas variables y sus valores se reflejan en el *ANEXO 4.5.* y sus frecuencias figuran en el Cuadro 4.VII.

CUADRO 4.VII.: Frecuencias de las tres nuevas variables.

Variables	Valores	Válidos	Perdidos
Activi2	Gestoras	37	0
	Vida		
	Otras		
VAR 2	Ninguna o relativa Mucha	34	3
Importa2	No muy importante Muy importante	36	1

Se observa como los valores válidos y perdidos de estas variables coinciden con los de las variables "actividad", "VAR" e "importancia" del cuadro IV.

Con la definición de las nuevas variables, los seis valores de la variable "actividad" se agrupan en tres valores de la variable "activi2" y, los tres valores de las variables "VAR" e "importancia" se agrupan en dos de las variables "VAR2" e "importa2"

Por tanto, las treinta y siete entidades que habían sido clasificadas definiendo la variable "actividad" en seis grupos o valores (Gestoras de F.P., Ramo de vida, Ramo vida y no vida, No vida, Sociedades de valores y, No contesta) se vuelven a clasificar en tres grupos (gestoras, vida y otras), definiendo la variable "activi2"

Así, el valor "otras" de la variable "activi2" incluye a las entidades de vida y no vida, las de no vida, las sociedades de valores y las que no contestan.

Del mismo modo el valor "no muy importante" de la variable "importa2" incluye los valores "no importante" e "importante" de la variable "importancia"

Una vez expuesta la definición de las nuevas variables, en el Cuadro 4.VIII. se muestran las tablas de contingencia<sup>5</sup> de las variables "derivados", "comité", "coordinac", "VAR2", "importa2", "convexidad" y "duración", y la variable "activi2"

En las tablas de contingencia, las cifras son los porcentajes de "activi2", es decir, son la proporción que cada uno de los valores de las variables representan sobre "cada valor de Activi2" (gestoras, vida y otras).

CUADRO 4.VIII.: Tablas de contingencia de algunas variables y "activi2"

		ACTIVI2		
		Gestoras	Vida	otras
<b>Derivados</b>	Si	100	75	35
	No		25	65
<b>Comité</b>	Si	25	58	31
	No	75	42	69
<b>Coordinac</b>	Si	57	67	73
	"no"	43	33	27
<b>VAR2</b>	Ninguna o relativa	38	67	86
	Mucha	63	33	14
<b>IMPORTA2</b>	No muy imp	43	17	29
	Muy imp	57	83	71
<b>Convexidad</b>	Si	100	83	71
	No		17	29
<b>Duración</b>	Si	100	100	76
	No			24

En este cuadro los porcentajes se obtienen sobre un total de válidos de treinta y siete para "activi2" y las variables "derivados", "convexidad" y "duración", treinta y seis para "activi2" y "comité" e "importa2" y, treinta y cuatro para "activi2" y "coordinac" y "VAR"

No obstante, este cuadro de tablas de contingencia en porcentaje de "activi2" se encuentra ampliado con el recuento de valores en el *ANEXO 4.6*.

A partir del Cuadro 4.VIII. se puede concluir que, de las entidades que han remitido encuestas.

<sup>5</sup> El procedimiento tablas de contingencia (opción estadísticas de SPSS) forma tablas de 2 vías de clasificación y proporciona medidas de asociación para dichas tablas.

- Usan derivados el 100% de las gestoras de fondos de pensiones y el 75% de las de vida, es decir, el 100% de las entidades que son gestoras también usan derivados y el 75% de las que son de vida también usan derivados.

Sin embargo, menos de la mitad (el 35%) del resto de entidades usan derivados.

- Las únicas entidades que más de la mitad (el 58%) tienen comité ALM son las del ramo de vida.
- Más del 50% de todas las entidades consideran adecuado el nivel de coordinación de actuarios y gestores. No obstante, el porcentaje de gestoras que lo considera adecuado, es menor que el de entidades de vida y, a su vez este es menor que el de otras entidades de vida y no vida, no vida etc.

Las únicas entidades que dan mucha importancia al VAR, son las gestoras de fondos, que lo hacen en más de un 50%.

- En cuanto a la importancia que se le atribuye a la gestión ALM, menos de la mitad de las gestoras de fondos, argumentan que no es "muy importante"

Únicamente el 100% de gestoras, conocen y utilizan el concepto de convexidad

Sólo algunas entidades (24%) que no son gestoras o de vida no conocen y utilizan el concepto de duración.

El mismo tipo de análisis se puede efectuar con la variable "derivados" respecto a las variables "importa2" y "duración"

Las tablas de contingencia de dicho análisis se exponen en el Cuadro 4. IX. cuyas cifras son los valores de las variables "importa2" y "duración" en porcentaje de "derivados"

CUADRO 4.IX.: Tablas de contingencia de las variables importa2 y duración respecto a derivados.

		Derivados	
		Si	no
<b>IMPORTA2</b>	no muy imp	32	21
	muy imp	68	79
<b>Duración</b>	si	91	86
	no	9	14

El total de válidos sobre las que se calculan los porcentajes son treinta y seis para "derivados" e "importa2" y, treinta y siete para "derivados" y "duración"

De este Cuadro 4.IX. se pueden sacar las siguientes conclusiones:

- El 68% de entidades que usan derivados también consideran muy importante la gestión ALM.
- Asimismo, el 91% de las entidades que usan derivados también conocen y utilizan el concepto de duración.

Finalmente, para aclarar algunas de las conclusiones se presentan gráficos explicativos de las relaciones entre algunas variables.

Dichos gráficos se obtienen tras realizar un análisis factorial de correspondencias múltiple<sup>6</sup>, es decir, asignado los valores a posiciones específicas de un espacio de dos dimensiones.

Las dimensiones de este espacio se pueden interpretar para la comprensión de los datos.

El Gráfico 4.I. muestra la relación entre las cuatro variables "activi2", "importa2", "VAR2" y "comité":

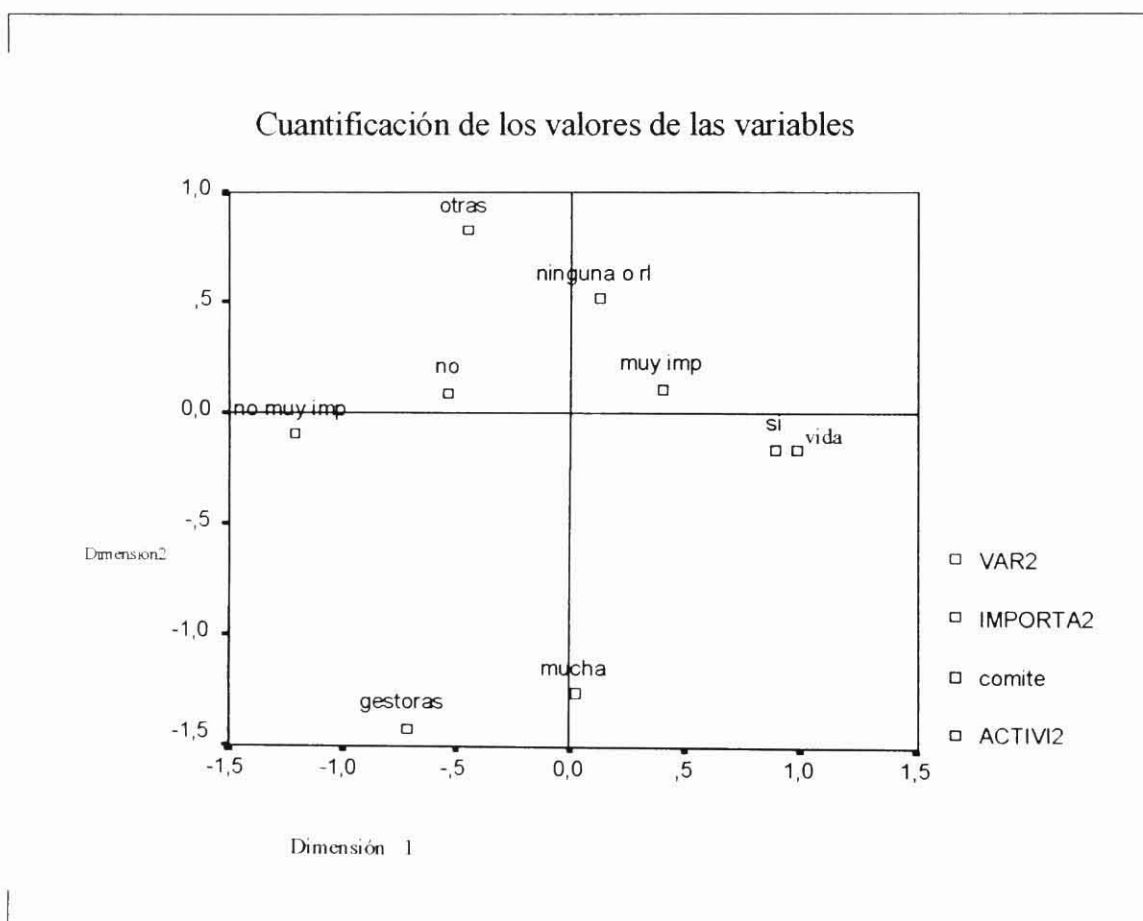


GRAFICO 4.I.: Representación en dos dimensiones de los valores de las variables "activi2", "importa2", "VAR2" y "comité"

<sup>6</sup> En el menú de SPSS selección de estadísticas, reducción de datos y escalamiento óptimo.

De esta representación gráfica, en dos dimensiones, de los valores de las variables podemos concluir que:

- En relación a las entidades con otra actividad:
  - Las "gestoras" de fondos conceden mucha importancia al VAR y no mucha a la gestión ALM y a la creación de comités.
  - Las entidades del ramo de "vida", con relación a las demás, son las que cuentan en mayor medida con comités ALM, dan mucha importancia a la gestión ALM y relativa importancia al VAR.
  - Las "otras" entidades no valoran tanto ni la gestión ALM ni el VAR.

En el Gráfico 4.II. se representan los valores de las variables "activi2", "derivados" y "convexidad" en dos dimensiones.

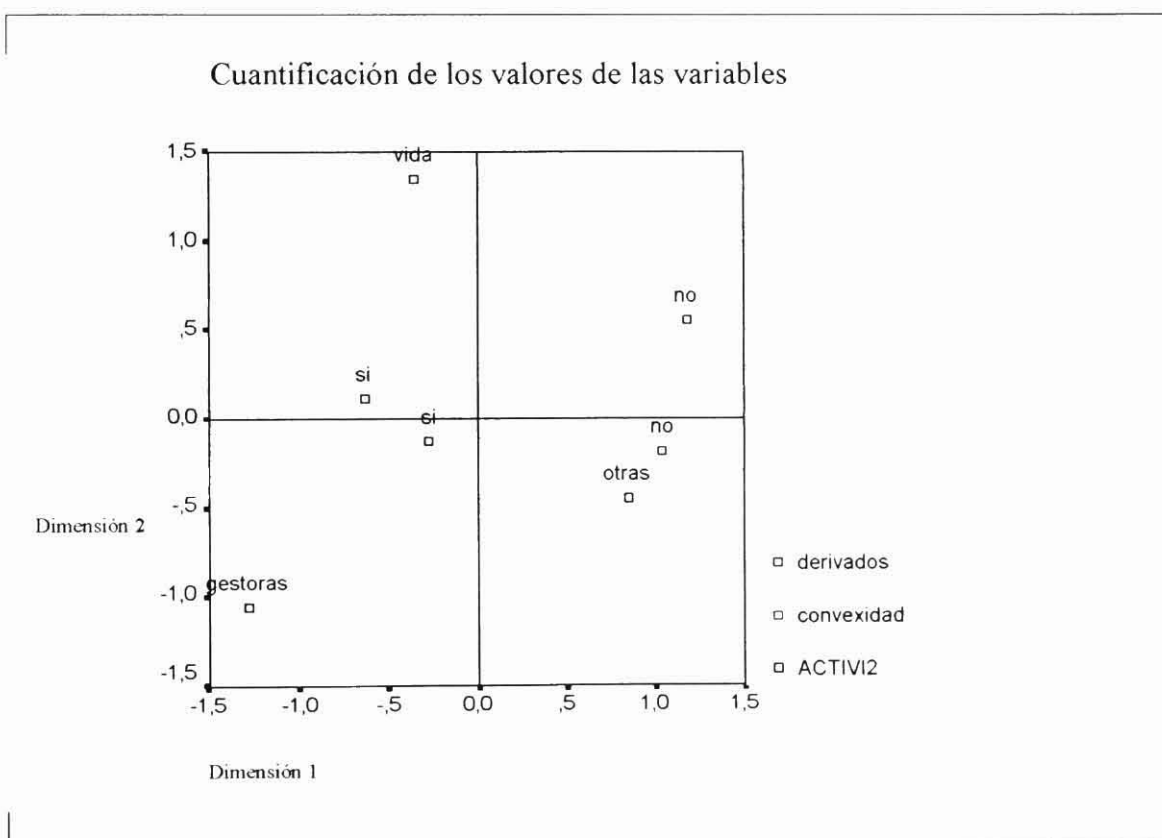


GRAFICO 4.II.: Representación en dos dimensiones de las variables "activi2", "derivados" y "convexidad"

En este gráfico se observa como, "otras" entidades que no son gestoras de fondos de pensiones ni aseguradoras del ramo de vida, en relación con estas, utilizan mucho menos derivados y el concepto de convexidad para la gestión de carteras.



Para finalizar, como el objetivo del análisis empírico sobre la gestión de las aseguradoras españolas es comprobar si quieren y deben mejorar la aplicación de técnicas de gestión de inversiones, a partir de la encuesta realizada a directores de inversiones de entidades aseguradoras y gestoras de Instituciones de Inversión Colectiva (E.G.I.C.), se puede concluir que las políticas y técnicas de gestión de ambas entidades son muy distintas.

Del análisis empírico también se puede deducir, que la tendencia de las aseguradoras ha de ser obtener mayor rentabilidad en sus carteras, aprovechando las ventajas de la diversificación y mejorando las técnicas de gestión ALM.

## BIBLIOGRAFIA



#### ADDLINK: SOFTWARE CIENTÍFICO:

- Monte Carlo Option Pricing Model.  
(1999): Mathcad Extension Packs (Expert Solver Extension Pack).

Barcelona. Spain. (<http://www.addlink.es/>).

#### ADVANCED PORTFOLIO TECHNOLOGIES, A.P.T. (1997):

- Apt: Arbitrage Pricing Theory.
- Apt system: Collection of applications, utilities and tools for portfolio management, risk optimization and reporting.  
([http:// www. aptltd.com/](http://www.aptltd.com/))

AKDOGAN, H. (1997): International security selection under segmentation: Theory and application. Journal of Portfolio Management. New York. Fall.

ALARCON, J. D. (1998): DEMI (Dept Market Index): Índice del mercado de deuda pública. Serfiex S.A. (consultoría financiera). 29 pags. (<http://www.servicom.es/serfiex>)

ALEGRE, A., BORRELL, M. (1989): La teoría de las opciones financieras y la valoración actuarial: una reflexión y un estudio en Memorias del Seminario "Los Riesgos Financieros: una aproximación actuarial". Departament d'Economia Financera i Comptabilitat. Universitat de Valencia.

ALONSO GONZALEZ, P (1996): Valor en riesgo: Concepto y Cuantificación. Actualidad Financiera. Monográfico Mercado Financiero. Agosto. Pags 69-79.

#### ANALISTAS FINANCIEROS INTERNACIONALES (A.F.I.):

- Base de Datos de indicadores de coyuntura económica.
- Said: sistema de asesoramiento en instrumentos derivados.  
([http:// www. afi.es](http://www.afi.es)).

ASOCIACIÓN DE INSTITUCIONES DE INVERSIÓN COLECTIVA Y FONDOS DE PENSIONES, INVERCO: (1997): Fondos de Inversión. Dossier de prensa (enero-marzo 1997).

#### ASOCIACION I.C.E.A.:

- DPTO. DE PLANIFICACIÓN: Perspectivas del Seguro y la Economía. Series Anuales.
- Las inversiones de las Entidades Aseguradora. Series Anuales.
- Las inversiones de las Entidades Aseguradoras de 1992 a 1997.

#### BANCO DE ESPAÑA:

- Boletines Económicos Mensuales.
- Base de Datos de indicadores de coyuntura económica.
- Boletines económicos y estadísticos.
- Cuentas de la economía española. Series Anuales.

BANCO DE SANTANDER (1995 y ss): Informes anuales de gestión ALM del Banco de Santander y Banesto. ([http:// www. bsantander.com/](http://www.bsantander.com/))

BARBER, J. R.; COPPER, M. L. (1997): Is bond convexity a free lunch?. Journal of Portfolio Management, New York; Fall.

BARREIRA TURNES, M. T.; NAVARRO ARRIBAS, E. (1995): El riesgo de interés y su impacto en el margen financiero de las entidades de crédito: Una revisión del modelo de Gap de Duration. Universidad de Valencia. Dpto. de Economía Financiera y Matemática. Facultad de Económicas. Documento de trabajo N° 4.

BIERWAG, G. O.; KAUFMAN, G. G.; LATTA, C. M. (1987): Bond Portofolio Immunization: Tests of Maturity, One and Two-Factor Duration Matching Strategies. The Financial Review, Tallahassee, May. Vol 22, Iss. 2; pg 203, 17 pgs.

BIERWAG, G. O.; KAUFMAN, G. G.; LATTA, C. M.; ROBERTS, G. S.; GULTEKIN, N. B.; ROGALSKI, R. J. (1989): Duration As Measure Of Basis Risk: The Wrong Answer At Lo. Journal of Portfolio Management, New York, Sumer. Vol 15, Iss. 4; pg 23, 16 pgs.

BIERWAG, G. O. (1991): Análisis de la duración. La gestión del riesgo de tipo de interés. Alianza Editorial.

BIERWAG, G. O.; CORRADO, C. J.; KAUFMAN, G. G. (1992): Durations for Portfolio of Bonds Priced on Different Term Structures. Journal of Banking & Finance, Amsterdam, Aug. Vol 16, Iss. 4; pg 705, 10 pgs.

BORRELL, M.; MURILLO, C. ; PÉREZ, J.; TORRA, S. (1997): Estadística financiera: Aplicación a la formación y gestión de carteras de renta variable. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, S.A., Madrid.

BRADLEY UNIVERSITY ILLINOIS (1998): Option Pricing models. The Black and Scholes Model. (<http://bradley.bradley.edu/>).

BRIYS, E.; DE VARENNE, F. (1997): On the risk of insurance liabilities: Debunking some common pitfalls. Journal of Risk and Insurance, Mt. Vernon, Dec.

CAIXA CATALUNYA (1998):

GALOCHA, A., TOUCHAIS, H. Nuevas Técnicas de cobertura de riesgos de tipos de interés. Utilización del Benchmarking.

BUÑUELOS, C.; RUFINO, J.: Nuevas alternativas de inversión: productos estructurados a corto plazo y productos estructurados de gestión.

- RAMOS, J. M.. Identificación de los principales riesgos financieros, análisis de Var absoluto.

III Seminario de gestión de tesorería. Euroforum noviembre 1998, Madrid.

CANADIAN INSTITUTE OF ACTUARIES:

(1989): Future cash flow investment assumption for ordinary life insurance valuation. Final version as approved by council, August 1989. Valuation

technique paper nº3.

- (1992): Standard of practice on dynamic solvency testing for life insurance companies. Committee on solvency standards for financial Institutions. Version as approved by Conuncil June 1991, in effect January 1992.

(<http://www.actuaries.ca/publications>).

CENTRO DE ESTUDIOS DEL SEGURO, C.E.S. (1994): Cash Flow Matching aplicado a la gestión de contratos de seguros. Presentación del programa Match de Randa Group.

COMISION NACIONAL DEL MERCADO DE VALORES, C.N.M.V.

- (1997): Legislación del mercado de valores. Utilización de Indices Bursátiles como referencia en fondos con garantía de rentabilidad ligada a dichos indices.
- (1998): Ley 37/98 del mercado de valores.
- (1999): Instrumentos financieros españoles. Agencia Nacional de Codificación de Valores.

(<http://www.cnmv.es>).

COSTA, E.; RUIZ, E.; LOZANO, R.; SLANEY, D. H. (1998): La gestión conjunta de activos y pasivos (técnicas ALM) en Entidades Aseguradoras. Ponencias presentadas en la Sesión del Instituto de Actuarios Españoles, Febrero de 1998.

CUMMINS, J. D.; GRACE, M. F.; PHILLIPS, R. D. (1997): Regulatory solvency prediction in property-liability insurance: Risk-based capital, audit ratios, and cash flow simulation. Center for Risk Management and Insurance Research Working Paper Nº 97-6. Georgia State University (<http://rmictr.gsu.edu/>).

DARDIS, A.; BACKUS, J. E.; DAVIS, R.; FELDBLUM, S.; LIU, X. L.; MATTISON, R. S. (1998): Asset Liability Mangemenet. Professional Actuarial Specialty Guide. Society of actuaries U.S.A. February 1998. (<http://www.soa.org/>).

DE LA PEÑA ESTEBAN, J. I. (1996): El riesgo de interés en seguros y pensiones: una aproximación actuarial. Anales del I.A.E. Nº 2.

DE LA PEÑA ESTEBAN, J. I. (1997): ¿Es posible una estrategia inmunizadora en los planes de pensiones de aportación definida?. Anales del I.A.E. Nº 3.

DEMBO, R. (1997): Optimal Portfolio Replication. Algo Research, Working Paper-Series.

DIEZ DE CASTRO, L.; MASCAREÑAS, J. (1994): Ingeniería financieras. La gestión de los mercados internacionales. Mc Graw Hill.

DUFFIE, D. (1992): Dynamic Asset Pricing Theory. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.

ELTON, E. J. (1979): Portfolio Theory, 25 years after: essays in honor of Harry Markowitz. Edited by E. J. Elton, M. J. Gruber.

## EXPANSION:

(1999):

- Proyecto de reforma de IRPF.  
Ley 40/98 de I.R.P.F.
- Real Decreto 2717/1998 de 18 de diciembre.  
(<http://www.expansion.net/expansion>).

(1998):

- Instrumentos de cobertura del riesgo de interés. Recoletos Cía Editorial/BJS, S.A. (<http://www.recoletos.es/expansion/>).

¿Cómo invertir en fondos de inversión? I, II, III y IV Obra realizada por AB Asesores Dpto. de Marketing.

FABOZZI, F. F.; KONISKI, A. Y OTROS (1996): The handbook of asset/liability management: State-of-art Investment Strategies, Risk Controls and Regulatory Requirements. Frank F. Fabozzi, Atsuo Koniski, Editors. Irwin McGraw-Hill.

FAMA, E. F.; MILLER, M. H. (1972): The theory of finance. Holt, Rinehart and Winston, Inc.

FAMA, E. F. (1976): Foundations of finance. Portfolio decisions and securities prices. Basic Books, Inc., publishers. New York.

FAMA, E. F. (1976): Inflation uncertainty and expected returns on Treasury Bills. The Journal of Political Economy, Chicago, June.

FAMA, E. F., SCHWERT, G. W. (1979): Inflation, interest, and relative prices. The Journal of Business, Chicago, April.

FAMA, E. F., FRENCH, K. R. (1989): Business Conditions and Expected Returns on Stocks and Bonds. Journal of Financial Economics. Amsterdam. Nov.

FAMA, E. F.; BOOTH, D. G. (1992): Diversification Returns and Asset Contributions. Financial Analysts Journal, Charlottesville, May/Jun.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. (1992): The Cross-Section of Expected Stock Returns. The Journal of Finance. New York. Jun.

FAMA, E. F., FRENCH, K. R.; BOOTH, D. G.; SINQUEFIELD, R. (1993, a): Differences in the risks and returns of NYSE and NASD stocks. Financial Analysts Journal, New York, Jan/Feb.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. (1993, b): Common risk factors in the returns on stocks and bonds. Journal of Financial Economics. Amsterdam. Feb.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. (1995): Size and book-to-market factors in earnings and returns. The Journal of Finance. New York. Mar.

FERNÁNDEZ IZQUIERDO, M. A. (1996): Gestión de riesgos con activos derivados. Castellón de la Plana, Universitat Jaume I.

FERNÁNDEZ, A. I.; GARCIA OLALLA, M. (1992): Las decisiones financieras de la empresa, Ariel Economía, Barcelona.

FERSON, W. E., KORAJCZYK, R. A. (1995): Do arbitrage pricing models explain the predictability of stock returns?. The Journal of Business; Chicago.

FERSON, W. E., CHRISTOPHERSON, J. A.; TURNER, A. L. (1999): Performance evaluation using conditional alphas and betas. Journal of Portfolio Management. New York.

FINSER: ENTIDAD DE SERVICIOS FINANCIEROS DE JACK HENRY (J.H.) & ASSOCIATES INC. (1997): Interest rate risk (IRR) Solutions. San Antonio. Texas. (<http://www.finser.com/alm.htm>).

FRONTLINE SYSTEMS INC.:

- (1996): - Linear and nonlinear functions. - Quadproduct funtion - Elements of Solver Models.
- (1997): - Premium Solver Plus for Microsoft Excel. - Enhanced Solvers for Microsoft Excel.

(<http://www.frontsys.com/>)

FUNDACIÓN BBV (Supervisión del profesor Eliseo Navarro) (1998): La gestión del riesgo de mercado y de crédito. Nuevas técnicas de valoración. Bilbao.

FUNDACIÓN MAPFRE ESTUDIOS (1994): La nueva regulación de las provisiones técnicas en la directiva de cuentas de la C.E.E. Provisiones técnicas de seguros de vida en las directivas comunitarias. Cuadernos de la Fundación Nº 21. JULIO 1994.

GALLEGOS DÍAZ DE VILLEGAS, J. E. (1997): Modalidades clásicas y modernas de seguros de vida entera. Los seguros Unit Link. Editorial Mapfre S.A.

GOETZMANN, W. N. (1996): An Introduction to Investment Theory. Yale school of management. (<http://vikingsom.yale.edu/>).

GOMEZ-BEZARES, F. (1993): Gestión de carteras: eficiencia, teoría de cartera, CAPM, APT. Biblioteca de Gestión Desclee de Brouwer.

GRACE, M.; HARRINGTON, S. E.; KLEIN, R. W. (1993): Risk-based capital and solvency screening: Hypotheses and Empirical tests. Paper presented at the 1993 ARIA meeting in San Francisco. Georgia State University. (<http://rmictr.gsu.edu/>).

GRIFFIN, M.; BOOMGAARDT, R. (1998): Enterprise Risk and Return Management for Financial Institutions Finance & Investments Library. Society of actuaries U.S.A. (<http://www.soa.org/>).



HARRINGTON, D. R. (1983): Modern Portfolio Theory & the Capital Asset Pricing Model. A User's Guide. Prentice-Hall, Inc., New Jersey.

HARVEY, C. R.; FERSON, W. E. (1994): Sources of risk and expected returns in global equity markets. Journal of Banking & Finance. Amsterdam.

HARVEY, C. R.:

(1995, a): Asset Pricing and Risk Management.

(1995, b): Futures.

(1995, c): Optimal Portfolio Control.

(1995, d): Quantitative Performance Evaluation.

(1998): Option valuation.

Duke University North Carolina. (<http://www.duke.edu/>).

HARVEY, C. R.; ERB, C. B.; VISKANTA, T. E. (1996): Expected returns and volatility in 135 countries. Journal of Portfolio Management. New York.

HARVEY, C. R.; SIDDIQUE, A. (1999): Autoregressive conditional skewness. Journal of Financial and Quantitative Analysis. Seattle.

HARVEY, C. R.; ERB, C. B.; VISKANTA, T. E. (1999): New perspectives on emerging market bonds. Journal of Portfolio Management. New York.

HILL, C. F.; VAYSMAN, S. (1998): An approach to scenario hedging. Journal of Portfolio Management, New York; Winter.

INSTITUTO DE ACTUARIOS ESPAÑOLES, I.A.E., (1998, a): La gestión conjunta de activos y pasivos (Técnicas ALM) en entidades aseguradoras. Madrid, febrero 1998. 216 pags.

INSTITUTO DE ACTUARIOS ESPAÑOLES, I.A.E., (1998, b): Unit linked. Los seguros ligados a fondos de inversión mobiliaria e índices bursátiles. Documentación de la Jornada organizada por el Instituto de Fomento Empresarial (IFE), Madrid, octubre 1998.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (I.N.E.): Base de datos de indicadores de coyuntura económica (de 1992 a 1997, mensualmente).

INSTITUTO SUPERIOR DE TÉCNICAS Y PRÁCTICAS BANCARIAS (1997): Manual Práctico de los mercados financieros. Edición especial Cinco Días (420 pags).

INTERNATIONAL FINANCE AND COMMODITIES INSTITUTE, I.F.C.I. (1995): The implications for securities regulators of the increased use of value at risk models by securities firms. A report by the technical Committee of International Organization of Securities Commissions (IOSCO). July 1995. (<http://risk.ifci.ch/>).

JAY, D. (1997): Asset/Liability Modeling Interest Rate Scenarios Finance & Investments Library. Society of actuaries U.S.A. (<http://www.soa.org/>).

JORION, P. (1997): The new benchmark for Controlling Derivatives Risk. Value at Risk. Mc Graw Hill.

KIM, D. (1997): A reexamination of firm size, book-to-market, and earnings price in the cross-section of expected stock returns. Journal of Financial and Quantitative Analysis. Seattle. Dec.

LAMOTHE, P.; PRIETO, F. (1991): Los activos de renta fija. Valoración y principios de gestión. Bolsa de Madrid.

LAMOTHE, P. (1995): Opciones Financieras, un enfoque fundamental. Mc Graw Hill

LAMOTHE, P.; SOLER, J. A. (1996): Swaps y otros derivados OTC en tipos de interés. Mc Graw Hill.

LAMOTHE, P. (1999): Gestión de Carteras de Acciones Internacionales. Ed. Pirámide.

LEIBOWITZ, M. L. (1992): Investing: The collected works of Martin L. Leibowitz. Frank J. Fabozzi Editor. Probus Publishing Company.

LEIBOWITZ, M. L. (1995, a): Total portfolio duration: A new perspective on asset allocat. Financial Analysts Journal, Charlottesville, Jan/Feb.

LEIBOWITZ, M. L.; BARDER, L. N.; KOLEMAN, S.; DRAVID, A. R. (1995, b): Benchmark departures and total fund risk: A second dimension of diversification. Financial Analysts Journal, Charlottesville, Sep/Oct.

LEIBOWITZ, M. L.; BARDER, L.; KOLEMAN, S. (1995, c): Global fixed-income investments: The persistence effect. Financial Analysts Journal, Charlottesville, Mar/Apr.

LEY 30/1995, de 8 de Noviembre, de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados.

LOFTHOUSE, S. (1994): Equity Investment Management. How to select stocks and markets. Published by John Wiley & Sons Ltd. Chichester. England.

LONGERSTAEY, J., SPENCER, M. (1996): Risk metrics-Technical Document. J.P. Morgan/Reuters, Fourth Edition. New York. (<http://www.jpmorgan.com/>).

LOZANO ARAGÜES, R. (1996): Aspectos fiscales de las nuevas provisiones técnicas de las Entidades Aseguradoras. Anales del I.A.E. Nº 2.

LYNCH KOSKI, J. , PONTIFF, J. (1998): How Are Derivatives used? Evidence from the mutual fund industry. The Journal of finance: The journal of the American Finance Association (39 pags). (<http://www.cob.ohio-state.edu/>).

MACBETH, J. D. (1995): What's the long-term expected return to your portfolio?. Financial Analysts Journal. Charlottesville.

- MAGINN, J. L. (1996): Insurers' new dilemma: Money managers or spread managers?. Best's Review, Oldwick; Febrero.
- MALKIEL, B. G.; XU, Y. (1997): Risk and return revisited. Journal of Portfolio Management, New York, Spring.
- MARIÑO, M. T. (1999): Metodologías VAR para la medición de los riesgos de mercado: análisis de alternativas y aplicación a los mercados de valores españoles. Tesis doctoral dirigida por F. J. Valero. Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Económicas.
- MARKOWITZ, H. M. (1976): Markowitz Revisited. Financial Analysts Journal, Charlottesville; Sept/Oct; Vol. 32, Iss. 5; pg. 47-52.
- MARKOWITZ, H. M.; LEVY, H.; KROLL, Y. (1984): Mean-Variance Versus Direct Utility Maximization. The Journal of Finance, New York, Mar.
- MARKOWITZ, H. M. (1987): Mean-Variance analysis in portfolio choice and capital market. Basil Blackwell. New York.
- MARKOWITZ, H. M. (1991): Portfolio selection. Efficient diversification of investments. 2<sup>nd</sup> ed. Basil Blackwell.
- MARKOWITZ, H. M. (1999): The early history of portfolio theory: 1600: 1960. Financial Analysts Journal; Charlottesville; Jul/Aug.
- MARKOWITZ, H. M. , SCHIRRIPA, F.; TECOTZKY, N. D. (1999): A more efficient frontier. Journal of Portfolio Management, New York; May.
- MARTÍN, M.; MARTÍN, J. L.; OLIVER, M. D.; DE LA TORRE, A. (1995): La operativa en los mercados financieros: casos prácticos. Ariel Economía , Barcelona.
- MASCAREÑAS PÉREZ IÑIGO, J. (1991): La gestión de carteras de renta fija. Documento de trabajo 9110, Facultad de Económicas. Universidad Complutense.
- MAULEÓN, I. (1991): Inversiones y riesgos financieros. Espasa Calpe, Madrid.
- MENEU, V.; NAVARRO, E.; BARREIRA, M. T. (1992): Análisis y gestión del riesgo de interés. Ariel Economía.
- MENEU FERRER, V.; JORDÁ DURÁ, M. P.; BARREIRA TURNES, M.T. (1994): Operaciones financieras en el mercado español. Ariel Economía, Barcelona.
- MINISTERIO DE ECONOMIA Y HACIENDA (M.E.H.):  
DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y DEFENSA DE LA COMPETENCIA, Secretaría General de Previsión y Coyuntura: Síntesis de Indicadores Económicos. Tipos de Interés.
- SECRETARIA DE ESTADO DE ECONOMIA. DIRECCION GENERAL DE SEGUROS (D.G.S.):

- Registro de Entidades a 31 de diciembre de 1998.
  - Boletines de información trimestral de 1992 a 1998.
  - Seguros y Fondos de Pensiones. Informes anuales de 1992 a 1998.
  - Memorias Estadísticas Anuales de 1992 a 1998.
  - Fichas de empresas (balances y cuentas de resultados) (<http://www.meh.es/dgs>).
- Orden de 26 de abril de 1993 (B.O.E. 30 de abril de 1993), de modificación de la orden de 19 de septiembre de 1991, del M.E.H., por la que se aprueban los modelos de documentos en que las entidades aseguradoras han de remitir la información estadístico contable a la D.G.S.

Orden de 28 de diciembre de 1992 (BOE 29 de diciembre de 1992), del M.E.H. sobre valoración de inversiones en valores negociables de renta fija por las Entidades Aseguradoras.

**NORMAS de adaptación del Plan General de Contabilidad a las Entidades de Seguros y Reaseguros y Capitalización:**

- Orden de 30 Julio 1981 que contiene dichas Normas.
- Resolución de 25 de febrero de 1982 que contiene una Instrucción sobre aplicación simplificada de las Normas.
  - Real Decreto 2014/1997, de 26 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Contabilidad de las Entidades Aseguradoras y normas para la formulación de las cuentas de los grupos de Entidades Aseguradoras.

MODIGLIANI, F., POGUE, G. A. (1974): An introduction to risk and return. Financial Analysts Journal 30, (March-April) pp. 68-80; (May-June) pp. 69-88.

MODIGLIANI, F.; MODIGLIANI, L. (1997): Risk-adjusted performance: Journal of Portfolio Management, New York; Winter.

NAVARRO, E. (1989): El uso de contratos de permuta financiera de interés en una estrategia inmunizadora. Universitat de Valencia, Memorias del Seminario "Los Riesgos Financieros: una aproximación actuarial" Departament d'Economia Financera i Comptabilitat. Valencia, diciembre.

NAWALKHA, S. K. (1997): A multibeta representation theorem for linear asset pricing theories. Journal of Financial Economics. Amsterdam. Dec.

NAWROCKI, D. (1997): Capital Market Theory: Is it relevant to practitioners?. Journal of Financial Planning. Denver. Oct.

NIETO DE ALBA, U.; VEGAS ASENSIO, J. (1993): Matemática Actuarial. Editorial Mapfre.

PALOMO, R. J.; MATEU, J. L.; REY, M. U. (1999): Manual Financiero-Fiscal del Ahorro, la Inversión y el Seguro. Instituto Superior de Técnicas y Prácticas Bancarias.

PÉREZ CALATAYUD, F (1994): La inmunización de carteras como estrategia

minimax. Universidad de La Laguna Documentos de Trabajo N° 53. Facultad de CCEE.. Dpto. de Economía Financiera y Contabilidad.

PÉREZ CALATAYUD, F. (1996): Medición y gestión del riesgo de mercado. "EaR" vs. "Var" Universidad de La Laguna Documentos de Trabajo, octubre 1996. Facultad de CCEE.. Dpto. de Economía Financiera y Contabilidad.

PULIDO, A. (1983): Modelos Econométricos. Pirámide.

RANKING:

(1996): Radiografía de 165 entidades aseguradoras. Ranking N° 97.

Rankings de entidades aseguradoras y fondos de pensiones.  
(<http://www.grupomaj.com>).

(1998): Explicación de los ratios utilizados (<http://www.grupomaj.com>)

RAYO CANTÓN, S. (1992): La gestión financiera de los planes de pensiones. Tesis Doctoral dirigida por D. J.L. Martín Marín. Dpto. de Economía Financiera y Dirección de Operaciones. Universidad de Sevilla.

RAYO CANTÓN, S.; LARA SANCHEZ, F. (1996): La gestión financiera de los pasivos en planes de pensiones de empresa. Una responsabilidad de la Dirección Financiera. Actualidad financiera 8/1996. Pags 759-775.

REAL DECRETO 1348/1985, de 1 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación del Seguro Privado.

REAL DECRETO 2014/1997 de 26 de diciembre: Plan General de Contabilidad de Entidades Aseguradoras.

REAL DECRETO 2486/1998, de 20 de noviembre, por el que se aprueba el ROSSP. BOE de 25 de noviembre de 1998.

REILLY, F. K.; KAO, G. W.; WRIGHT, D. J. (1992): Alternative Bond Market Indexes. Financial Analysts Journal. Charlottesville; May/Jun.

REILLY, F. K. (1994): Investment analysis and portfolio management. 4<sup>th</sup> edition. The Dryden Press. Harcourt Brace College Publishers.

REILLY, F. K.; WRIGHT, D. J. (1994): An analysis of high-yield bond benchmarks. The Journal of Fixed Income. New York. Mar.

REILLY, F. K.; AKHTAR, R. A. (1995): The benchmark error problem with global capital markets. Journal of Portfolio Management. New York. Fall.

RODRÍGUEZ-PARDO DEL CASTILLO, J. M. (1996): Seguros de vida con garantía de crecimiento sobre índices bursátiles. Actualidad Financiera. Monográfico mercado financiero. Agosto.

ROLL, R. (1980): Performance evaluation and benchmark errors (I). Journal of Portfolio Management. New York.

ROLL, R. (1992): A Mean/Variance Analysis of Tracking Error. Journal of Portfolio Management. New York.

ROSENBERG, B.; GUY, J. (1995): Prediction of beta from investment fundamentals. Financial Analysts Journal. Charlottesville. Jan/Feb.

SAI CHEONG, F. (1995): Cash Flow Testing as an actuarial tool for analysing the solvency of Malaysian life insurers. Paper presentado en 8ª East-Actuarial Conference at Tokyo 1995. Actuarial Society of Malaysia. (<http://www.malaysia.nct/cybercom/actuary>).

SANCHEZ FERNANDEZ VALDERRAMA, J. L. (1996): Curso de Bolsa y Mercados Financieros. 1ª Ed. Ariel Economía. Barcelona.

SANTIAGO, V. M.; SAN PABLO, J. A. (1997): Gestión de carteras de renta fija. Casamiento de Activos y Pasivos. Banca y Finanzas, N° 20.

SCHWARTZ, R. C. (1992): "Reduced Exposure" Noted in New Generation of Alternative Guaranteed Investment Contracts (AGIC). Pension World; Atlanta; Aug.

SHARPE, W. F. (1976): Teoría de cartera y del mercado de capitales. Deusto.

SHARPE, W. F.; ALEXANDER, G. J. (1990): Investments. 4<sup>th</sup> Ed. Prentice-Hall International Editions.

SHARPE, W. F. (1995, a): Risk, market sensitivity, and diversification. Financial Analysts Journal, Charlottesville; Jan/Feb; Vol. 51, Iss. 1; pg. 84, 5 pags.

SHARPE, W. F.; PEROLD, A. F. (1995, b): Dynamic strategies for asset allocation. Financial Analysts Journal; Charlottesville, Jan/Feb.

SOCIEDAD DE BOLSAS, secretaria de gestión Ibex 35 (1998): Información estadística sobre los nuevos índices Ibex sectoriales y evolución histórica Ibex Sectoriales. Análisis Estadístico del comportamiento de las series históricas de los índices Ibex 35, Ibex Utilities, Ibex Financiero, e Ibex Industria y Varios. Periodo 1990 a 1997. Madrid, enero 1998. (<http://www.sbolsas.es/>).

SORTINO, F. A.; MILLER, G. A.; MESSINA, J. M. (1997): Short-term risk adjusted performance: A style-based analysis. Journal of Investing. New York. Summer.

STEFFENS, J. L. (1998): Delivering Value in the New Economy: Merrill Lynch and the Technology Future. Technology can't replace insight and experience- but it can leverage them. PC Expo. New York, June. Merrill Lynch & Co., Inc. (<http://www.ml.com>)

STRONG, R. A. (1999): Portfolio Construction, Management & Protection. South-Western College Publishing. Second Ed. Cincinnati. Ohio.

THE PENSIONS INSTITUTE. Departament of Economics, Birkbeck College, University of London, U.K. (<http://www.econ.bbk.ac.uk/>, Econ: economics and finance).

UNIÓN ESPAÑOLA DE ENTIDADES ASEGURADORAS Y REASEGURADORAS (U.N.E.S.P.A.): DIRECCIÓN DE ESTUDIOS: Información estadística del seguro privado. Datos 1986-95. SERVICIO ACTUARIAL: Estadísticas del Seguro, cifras de avance e informes económicos anuales.

WESSELS, R. E. (1995): Gestión de carteras con modelos de factores APT. Una exploración del mercado de renta variable español. III Foro de Finanzas. Universidad Comercial Deusto. Bilbao. Noviembre.

WIWEZYCKA, M. (1996): Passive fund management in South Africa. Index funds in investment management. Individual life products. Actuarial Society of South Africa (Assa). (<http://www.assa.org.za/papers96/>).

WORZALA, E.; SIRMANS, G. S. (2000): Risk and return perceptions of institutional investors. Journal of Real Estate Portfolio Management; Boston; Apr-Jun.



## WEBS CONSULTADOS:

ACTUARIES, U.K.: <http://actuaries.org.uk/>

AEGON: Ventajas del Seguro Elite Multifondos. (<http://www.fondos.net/aegon/>).

AGFFENIX: FenixInversión. (<http://www.agffenix.es/>).

ALLIANZ: El seguro de mi inversión. (<http://www.allianz.es/>).

ASESORES BANCARIOS Y FINANCIEROS. (<http://www.abanfi.es/>).

ASEVAL. Flexifondo. Oferta de fondos. (<http://www.aseval.es/>).

BANCO URQUIJO: Multifondo. (<http://www.bancourquijo.es/>).

BANESTO: Extra Inversión en fondos seguro personal Banesto. (<http://www.banesto.es/>).

BANKINTER: Planes de Ahorro, Cuentas ahorro seguro, EPSV. (<http://www.bankinter.es/>).

BARCLAYS: Plan Personal-Fondo Flexible. (<http://www.barclays.es/>).

BCH: <http://www.bch.es/>

BETACAPITAL (<http://www.betacapital.es/>).

BILBAO BIZKAIA KUTXA (B.B.K.): Productos de Ahorroplazo. (<http://www.bbk.es/>).

BOLSAMADRID: <http://www.bolsamadrid.es/>

CAI: Seguros de Ahorro. Multiactivos. (<http://www.cai.es/>).

CATALANA OCCIDENTE: Patrimonio Fondo 2000. (<http://www.calalaocci.es/>).

DEUTSCHEBANK: Plan de Ahorro Inversión. (<http://www.deutsche-bank.es/>).

DIRECCIÓN GENERAL DE SEGUROS (DGS): <http://www.meh.es/dgs/>

FIDELITY CO U.K. (Sicav, consulta sobre Fondos de Inversión): <http://www.fidelity.co.uk/>

FONDOSWED: <http://fondoswed.tsai.es/>

GURPOMAJ: Datos de rentabilidad de las inversiones de Entidades de Seguros disponibles en Excell: <http://www.gurpomaj.com>

INVERCO: <http://fondoswed/inverco>



LIBERTY ADVISORS, INC: ASSET LIABILITY MANAGEMENT INVESTMENT ADVISORY (1997): The credit union alternative for asset liability management, an affiliate of paragon services, Inc. Jersey City , NY. ([http:// www. libertyadvisors.com/](http://www.libertyadvisors.com/)).

LIFE OFFICE MANAGEMENT ASSOCIATION, INC. (LOMA): International association of life and health insurance and financial services companies. Atlanta, Georgia. (<http://www.inswebpro.com/carriers/loma/loma.htm>).

MAPFRE: Fonmapfre vida 10. (<http://www.mapfre.com/>).

MERCADO DE FUTUROS Y OPCIONES (MEFF): <http://www.meff.es>

PROPERTY AND CASUALTY (An Insurance Information Supersite): <http://news.propertyandcasualty.com/>

RANKING: <http://www.grupomaj.com/ranking>

REUTERS, Agencia de información: Guide to Risk Management (<http://risk.reuters.com/>)

RISK AND INSURANCE MANAGEMENT SOCIETY, INC. (RIMS). New York. (<http://www.rims.org/>)

SOCIETE GENERALE ([http:// www.socgen.com](http://www.socgen.com)).

SOFTWARE FINANCIERO Y DE GESTIÓN, S.L. (<http://www.sfinge.es/>).

WAKELY AND ASSOCIATES, INC. Consultoría actuarial y de servicios administrativos (1998): Software compatible para análisis actuarial. (<http://www.wakely.com/>).

WINTERTHUR: InverPlus. (<http://www.winthertur.es/>).

ANEXOS



## ANEXOS

### CAPITULO 1:

Las inversiones de las entidades de seguros españolas.



## ANEXO 1.1.

### CÓDIGOS DEL P.G.C.E.A., SUBGRUPOS Y CUENTAS DEL "TOTAL DE INVERSIONES" DE ASEGURADORAS.

El P.G.C.E.A. que se contempla en este Anexo es el vigente hasta diciembre de 1997 (fecha de aprobación del nuevo P.G.C.E.A. en Real Decreto 2014/1997 de 26 de diciembre). No obstante, los cambios introducidos a partir de diciembre de 1997 (para el 1998) se comentan en el cuerpo principal de la tesis.

#### CODIGOS DEL P.G.C.E.A.

Activo:

1- Efectivo: Subgrupo 57.

2- Inversiones:

2.1- Inversiones financieras:

2.1.1- Renta fija: Cuenta 241.

2.1.2- Otras inversiones financieras: Restantes cuentas del subgrupo 24.

2.1.3- Renta variable: Cuentas 240, 249.

Otros Activos: Subgrupos 20, 21, 22, 48.

2.2- Inversiones materiales: Subgrupo 23.

2.3- Inversiones en empresas participadas: Subgrupo 25.

#### DESARROLLO DE LA CONTABILIDAD DEL "TOTAL DE INVERSIONES" DE ENTIDADES DE SEGUROS:

Partidas del activo del Balance de Situación del "total de inversiones":

1- Efectivo.

2- Inversiones:

2.1- Inversiones financieras:

2.1.1- Renta fija.

2.1.2- Otras inversiones financieras:

Otras participaciones.

(a deducir) Desembolsos pendientes.

Prestamos hipotecarios.

Prestamos no hipotecarios.

Depósitos en bancos y otras entidades de crédito.

Otras inversiones financieras.

Depósitos de reaseguro aceptado.

(a deducir) Provisiones por depreciación.

2.1.3- Renta variable:

Acciones

**2.2- Inversiones materiales:**

- Terrenos y construcciones.
- (a deducir) Provisiones por depreciación de terrenos.
- Otras inversiones materiales.
- Anticipos e inversiones en curso.
- (a deducir) Amortizaciones acumuladas.

**2.3- Inversiones en empresas vinculadas:**

- Acciones de empresas del grupo.
- (a deducir) Desembolsos pendientes.
- Créditos contra empresas del grupo.
- Acciones de empresas asociadas y participadas.
- (a deducir) Desembolsos pendientes.
- Créditos contra empresas asociadas y participadas.
- Acciones y obligaciones propias.
- (a deducir) Provisiones por depreciación.

Por lo tanto, las cuentas, grupos y subgrupos considerados en el estudio son:

Activo del Balance de Situación:

(grupo 2) Inmovilizado (e inversiones):

Inversiones:

**(23) Materiales.**

- (230 y 231) Terrenos y construcciones.
- (a deducir) (292) Provisiones por depreciación de terrenos (del subgrupo 29 provisiones).
- (237) Otras inversiones materiales.
- (238 y 239) Anticipos e inversiones en curso.
- (a deducir) (283) Amortizaciones acumuladas (del subgrupo 28 amortización de inmovilizado y de inversiones materiales; la cuenta 283 se divide en: 2831 edificios y otras construcciones, 2837 otras inversiones materiales).

**(24) Financieras.**

- (240) Acciones y otras participaciones.
  - 2400 Acciones con cotización oficial.
  - 2401 Acciones sin cotización oficial.
  - 2402 Otras participaciones.
- (a deducir) (249) Desembolsos pendientes (sobre acciones y otras participaciones).
  - 2490 De acciones con cotización oficial.
  - 2491 De acciones sin cotización oficial.
  - 2492 Otras participaciones.
- (241) Renta fija.
  - 2410 Con cotización oficial.
  - 2411 Sin cotización oficial.
- (242) Préstamos hipotecarios.
- (243) Préstamos no hipotecarios.

- 2430 Préstamos no hipotecarios.
- 2431 Anticipos sobre pólizas.
- (244) Depósitos en bancos (y otras entidades crédito).
- (247) Otras inversiones financieras.
  - 2470 Participaciones en Fondos de Inversión.
  - 2471 Letras avaladas y garantizadas.
  - 2472 Usufructos y nudas propiedades.
  - 2473 Fianzas.
  - 2474 Fianzas judiciales por siniestros.
  - 2475 Depósitos.
  - 2479 Otras inversiones.
- (a deducir) (248) Depósitos de reaseguro aceptado.
- (293, 296) Provisiones por depreciación.
- 293 Provisión por depreciación de inversiones.
- 296 Provisión para insolvencias.
- (25 y 19) Inversiones en empresas vinculadas (del grupo, asociadas, participadas).
- (250) acciones y otras participaciones de empresas del grupo.
  - 250 De acciones con cotización oficial.
  - 251 De acciones sin cotización oficial.
  - 252 Otras participaciones.
- (a deducir) (258) Desembolsos pendientes (sobre acciones y otras particiones en empresas del grupo).
  - 2580 De acciones con cotización oficial.
  - 2581 De acciones sin cotización oficial.
  - 2582 Otras participaciones.
- (251) Créditos contra empresas del grupo.
  - 2510 Préstamos hipotecarios.
  - 2511 Préstamos no hipotecarios.
  - 2512 Depósitos en bancos y otras entidades (y otros establecimientos de) crédito.
  - 2519 Otras inversiones financieras.
- (252) Acciones (y otras participaciones en) de empresas asociadas y participadas.
  - 2500 De acciones con cotización oficial.
  - 2501 De acciones sin cotización oficial.
  - 2502 Otras participaciones.
- (a deducir) (259) Desembolsos pendientes (sobre acciones y otras participaciones en empresas asociadas y participadas).
  - 2590 De acciones con cotización oficial.
  - 2591 De acciones sin cotización oficial.
  - 2592 Otras participaciones.
- (253) Créditos contra empresas asociadas y participadas.
  - 2530 Préstamos hipotecarios
  - 2531 Préstamos no hipotecarios.
  - 2532 Depósitos en bancos y otras entidades (y otros establecimientos de crédito).
  - 2539 Otras inversiones financieras.
- (193, 195, 196) Acciones y obligaciones propias (del grupo 1 financiación básica, subgrupo 19: situaciones transitorias de financiación).
- 193 Acciones propias en situaciones especiales.



- 195 Obligaciones y bonos pendientes de suscripción.
- 196 Obligaciones y bonos recogidos.
- (a deducir) (293, 297) Provisiones por depreciación.
  - 293 Provisiones por depreciación de inversiones.
  - 297 Provisiones para insolvencias (empresas del grupo, asociadas y participadas).
- 57 Tesorería (del grupo 5: Cuentas financieras).
  - 570 Caja, pesetas.
  - 571 Caja, moneda extranjera.
  - 572 Bancos e Instituciones de Crédito, Cuentas a la vista, pesetas.
  - 573 Bancos e Instituciones de Crédito, Cuentas a la vista, moneda extranjera.
  - 574 Bancos e Instituciones de Crédito, cuentas de ahorro.
  - 575 Bonos del Tesoro.
  - 576 Cupones vencidos.
  - 577 Cheques al cobro.

## ANEXO 1.2.

## INVERSIONES DE S.A.

T=TRIMESTRE	<u>1997</u>			
	1T	2T	3T	4T
1-TESORERIA	4,53%	5,18%	4,31%	5,69%
2-INVERSIONES	95,47%	94,82%	95,69%	94,31%
2.1-FINANCIERAS	91,12%	92,03%	91,77%	92,60%
2.1.1-RENTA FIJA	62,01%	60,34%	59,48%	58,91%
2.1.2- OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	35,89%	37,51%	38,40%	38,82%
2.1.3-RENTA VARIABLE	2,10%	2,15%	2,12%	2,26%
2.2- MATERIALES	5,75%	5,61%	5,21%	5,03%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	3,13%	2,36%	3,02%	2,36%
3-TOTAL EN MILES DE PTS.	7.997.751.221	8.339.744.636	8.816.932.299	9.098.606.985
	<u>1996</u>			
	1T	2T	3T	4T
1-TESORERIA	4,57%	6,09%	4,76%	6,44%
2-INVERSIONES	95,43%	93,91%	95,24%	93,56%
2.1-FINANCIERAS	89,57%	90,82%	90,34%	91,38%
2.1.1-RENTA FIJA	65,20%	60,77%	64,64%	58,91%
2.1.2- OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	32,27%	37,30%	33,31%	39,02%
2.1.3-RENTA VARIABLE	2,53%	1,93%	2,05%	2,08%
2.2- MATERIALES	6,88%	6,34%	5,94%	5,98%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	3,55%	2,84%	3,72%	2,64%
3-TOTAL EN MILES DE PTS.	6.485.235.714	6.777.471.376	7.162.217.156	7.536.909.321
	<u>1995</u>			
	1T	2T	3T	4T
1-TESORERIA	6,84%	6,67%	6,39%	6,36%
2-INVERSIONES	93,16%	93,33%	93,61%	93,64%
2.1-FINANCIERAS	89,44%	89,73%	90,10%	90,12%
2.1.1-RENTA FIJA	71,04%	69,28%	67,28%	68,54%
2.1.2- OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	25,57%	27,43%	29,25%	28,65%
2.1.3-RENTA VARIABLE	3,40%	3,28%	3,47%	2,81%
2.2- MATERIALES	7,63%	7,43%	7,06%	7,30%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	2,93%	2,84%	2,83%	2,59%
3-TOTAL EN MILES DE PTS.	5.176.370.063	5.434.927.938	5.725.359.698	6.244.120.256

	<b><u>1994</u></b>			
	<b>1T</b>	<b>2T</b>	<b>3T</b>	<b>4T</b>
1-TESORERIA	21,46%	15,70%	11,10%	9,51%
2-INVERSIONES	78,54%	84,30%	88,90%	90,49%
2.1-FINANCIERAS	84,24%	86,85%	87,78%	88,84%
2.1.1-RENTA FIJA	71,10%	71,42%	71,40%	70,97%
2.1.2- OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	24,19%	24,41%	24,58%	25,56%
2.1.3-RENTA VARIABLE	4,71%	4,16%	4,03%	3,47%
2.2- MATERIALES	11,02%	9,25%	8,47%	8,05%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	4,74%	3,90%	3,75%	3,11%
3-TOTAL EN MILES DE PTS.	4.082.974.359	4.527.505.275	4.655.738.456	5.001.572.609
	<b><u>1993</u></b>			
	<b>1T</b>	<b>2T</b>	<b>3T</b>	<b>4T</b>
1-TESORERIA	20,56%	22,26%	22,49%	24,18%
2-INVERSIONES	79,44%	77,74%	77,51%	75,82%
2.1-FINANCIERAS	81,57%	81,77%	81,96%	82,20%
2.1.1-RENTA FIJA	70,78%	71,74%	71,40%	72,31%
2.1.2- OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	24,07%	23,09%	24,09%	22,94%
2.1.3-RENTA VARIABLE	5,15%	5,17%	4,51%	4,75%
2.2- MATERIALES	12,81%	12,75%	12,54%	12,31%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	5,62%	5,48%	5,50%	5,49%
3-TOTAL EN MILES DE PTS.	3.217.392.090	3.355.266.609	3.506.032.377	3.704.047.835
	<b><u>1992</u></b>			
	<b>1T</b>	<b>2T</b>	<b>3T</b>	<b>4T</b>
1-TESORERIA	22,12%	19,61%	20,03%	21,67%
2-INVERSIONES	77,88%	80,39%	79,97%	78,33%
2.1-FINANCIERAS	80,54%	80,40%	80,38%	81,28%
2.1.1-RENTA FIJA	69,29%	69,92%	70,24%	71,95%
2.1.2- OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	24,24%	23,97%	23,98%	22,80%
2.1.3-RENTA VARIABLE	6,46%	6,11%	5,78%	5,25%
2.2- MATERIALES	13,54%	13,81%	13,69%	13,16%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	5,92%	5,79%	5,93%	5,56%
3-TOTAL EN MILES DE PTS.	2.605.992.255	2.736.578.807	2.873.927.149	3.055.060.270

FUENTE: Elaboración propia en base a los datos del M.E.H., D.G.S.

## ANEXO 1.3.

**INVERSIONES DE S.A., MEDIA ANUAL Y VARIACIÓN RESPECTO AL AÑO  
ANTERIOR**

	<b>1998</b>	
	ANUAL	DIFERENCIA CON EL AÑO ANTERIOR
1-TESORERIA	10,36%	5,43%
2-INVERSIONES	86,81%	-8,26%
2.1-FINANCIERAS	90,03%	-1,85%
2.1.1-RENTA FIJA	67,79%	7,61%
2.1.2- OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	28,61%	-9,04%
2.1.3-RENTA VARIABLE	3,59%	1,43%
2.2- MATERIALES	4,77%	-0,63%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	5,04%	2,32%
2.4- Depósitos por reaseguro aceptado	0,16%	
3- Inversiones por cuenta de tomadores de seguros de vida que asumen el riesgo de la inversión	2,83%	
TOTAL inversiones	10.805.983.819 (en miles de pts.)	
	<b>1997</b>	
	MEDIA ANUAL	DIFERENCIA CON EL AÑO ANTERIOR
1-TESORERIA	4,93%	-0,53%
2-INVERSIONES	95,07%	0,53%
2.1-FINANCIERAS	91,88%	1,35%
2.1.1-RENTA FIJA	60,19%	-2,19%
2.1.2- OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	37,66%	2,19%
2.1.3-RENTA VARIABLE	2,16%	0,01%
2.2- MATERIALES	5,40%	-0,88%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	2,72%	-0,47%
	<b>1996</b>	
	MEDIA ANUAL	DIFERENCIA CON EL AÑO ANTERIOR
1-TESORERIA	5,46%	-1,10%
2-INVERSIONES	94,54%	1,10%
2.1-FINANCIERAS	90,53%	0,68%
2.1.1-RENTA FIJA	62,38%	-6,66%
2.1.2- OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	35,47%	7,75%
2.1.3-RENTA VARIABLE	2,15%	-1,09%
2.2- MATERIALES	6,28%	-1,07%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	3,19%	0,39%

		<b><u>1995</u></b>	
		ANUAL	DIFERENCIA CON EL AÑO ANTERIOR
1-TESORERIA		6,57%	-7,88%
2-INVERSIONES		93,44%	7,88%
2.1-FINANCIERAS		89,85%	2,92%
2.1.1-RENTA FIJA		69,04%	-2,19%
2.1.2- OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS		27,73%	3,04%
2.1.3-RENTA VARIABLE		3,24%	-0,85%
2.2- MATERIALES		7,36%	-1,84%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS		2,80%	-1,08%
		<b><u>1994</u></b>	
		ANUAL	DIFERENCIA CON EL AÑO ANTERIOR
1-TESORERIA		14,44%	-7,93%
2-INVERSIONES		85,56%	7,93%
2.1-FINANCIERAS		86,93%	5,05%
2.1.1-RENTA FIJA		71,22%	-0,34%
2.1.2- OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS		24,69%	1,14%
2.1.3-RENTA VARIABLE		4,09%	-0,80%
2.2- MATERIALES		9,20%	-3,41%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS		3,88%	-1,65%
		<b><u>1993</u></b>	
		ANUAL	DIFERENCIA CON EL AÑO ANTERIOR
1-TESORERIA		22,37%	1,52%
2-INVERSIONES		77,63%	-1,51%
2.1-FINANCIERAS		81,88%	1,22%
2.1.1-RENTA FIJA		71,56%	1,21%
2.1.2- OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS		23,55%	-0,20%
2.1.3-RENTA VARIABLE		4,90%	-1,01%
2.2- MATERIALES		12,60%	-0,95%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS		5,52%	-0,28%
		<b><u>1992</u></b>	
		ANUAL	
1-TESORERIA		20,86%	
2-INVERSIONES		79,14%	
2.1-FINANCIERAS		80,65%	
2.1.1-RENTA FIJA		70,35%	
2.1.2- OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS		23,75%	
2.1.3-RENTA VARIABLE		5,90%	
2.2- MATERIALES		13,55%	
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS		5,80%	

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del M.E.H., D.G.S.

## ANEXO 1.4.

## INVERSION DE SUCURSALES EXTRANJERAS

T=TRIMESTRE				
<u>1997</u>				
	1T	2T	3T	4T
1-TESORERIA	1,67%	3,99%	3,18%	3,58%
2-INVERSIONES	98,33%	96,01%	96,82%	96,42%
2.1-FINANCIERAS	83,74%	83,90%	84,66%	84,36%
2.1.1-RENTA FIJA	75,98%	74,52%	73,66%	73,86%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	12,52%	13,89%	15,06%	13,70%
2.1.3-RENTA VARIABLE	11,50%	11,59%	11,28%	12,44%
2.2-MATERIALES	15,87%	15,83%	15,08%	15,38%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	0,39%	0,27%	0,26%	0,26%
3-TOTAL EN MILES DE PTS.	147.476.851	151.614.265	156.619.437	144.573.083
<u>1996</u>				
	1T	2T	3T	4T
1-TESORERIA	1,56%	1,84%	1,13%	2,43%
2-INVERSIONES	98,44%	98,16%	98,87%	97,57%
2.1-FINANCIERAS	84,66%	85,27%	85,89%	86,05%
2.1.1-RENTA FIJA	75,94%	75,70%	75,45%	77,56%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	12,63%	13,17%	13,75%	11,21%
2.1.3-RENTA VARIABLE	11,42%	11,13%	10,79%	11,23%
2.2-MATERIALES	15,18%	14,58%	13,96%	13,71%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	0,15%	0,15%	0,14%	0,24%
3-TOTAL EN MILES DE PTS.	123.529.261	130.153.686	135.327.144	138.881.230
<u>1995</u>				
	1T	2T	3T	4T
1-TESORERIA	4,15%	4,00%	3,85%	3,54%
2-INVERSIONES	95,85%	96,00%	96,15%	96,46%
2.1-FINANCIERAS	77,56%	78,44%	78,86%	82,88%
2.1.1-RENTA FIJA	76,25%	77,26%	77,28%	79,59%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	19,48%	18,44%	18,43%	15,09%
2.1.3-RENTA VARIABLE	4,27%	4,30%	4,29%	5,31%
2.2-MATERIALES	18,67%	17,94%	17,59%	12,32%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	3,77%	3,62%	3,55%	4,80%
3-TOTAL EN MILES DE PTS.	402.084.866	417.555.067	425.904.171	274.946.106

<u>1994</u>				
	1T	2T	3T	4T
1-TESORERIA	8,25%	7,08%	5,34%	5,52%
2-INVERSIONES	91,75%	92,92%	94,66%	94,48%
2.1-FINANCIERAS	77,68%	78,18%	80,37%	80,43%
2.1.1-RENTA FIJA	71,02%	72,08%	73,92%	75,90%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	24,56%	23,57%	21,63%	19,67%
2.1.3-RENTA VARIABLE	4,42%	4,35%	4,45%	4,44%
2.2-MATERIALES	20,39%	20,02%	18,15%	18,12%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	1,93%	1,80%	1,48%	1,45%
3-TOTAL EN MILES DE PTS	290.592.396	302.916.417	364.566.527	375.212.151
<u>1993</u>				
	1T	2T	3T	4T
1-TESORERIA	9,56%	8,72%	9,17%	10,11%
2-INVERSIONES	90,44%	91,28%	90,83%	89,89%
2.1-FINANCIERAS	68,94%	69,17%	68,92%	75,98%
2.1.1-RENTA FIJA	69,33%	70,20%	70,99%	68,45%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	25,96%	25,29%	24,34%	27,00%
2.1.3-RENTA VARIABLE	4,70%	4,51%	4,67%	4,55%
2.2-MATERIALES	20,12%	19,78%	19,87%	22,14%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	10,94%	11,05%	11,20%	1,89%
3-TOTAL EN MILES DE PTS.	275.747.114	286.696.653	295.861.822	285.864.568
<u>1992</u>				
	1T	2T	3T	4T
1-TESORERIA	12,45%	10,94%	10,69%	11,72%
2-INVERSIONES	87,55%	89,06%	89,31%	88,28%
2.1-FINANCIERAS	76,59%	69,06%	68,83%	68,50%
2.1.1-RENTA FIJA	70,11%	70,79%	71,39%	70,95%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	23,43%	23,96%	23,42%	24,16%
2.1.3-RENTA VARIABLE	6,46%	5,24%	5,19%	4,89%
2.2-MATERIALES	22,46%	19,45%	19,96%	20,46%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	0,95%	11,49%	11,21%	11,04%
3-TOTAL EN MILES DE PTS.	221.342.936	261.168.921	266.830.930	280.005.181

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del M.E.H., D.G.S.



## ANEXO 1.5.

**INVERSIÓN DE SUCURSALES EXTRANJERAS, MEDIA ANUAL Y VARIACION  
RESPECTO AL AÑO ANTERIOR**

<b>1998</b>		
	<b>ANUAL</b>	<b>DIFERENCIA CON EL AÑO ANTERIOR</b>
<b>1-TESORERIA</b>	3,09%	-0,02%
<b>2-INVERSIONES</b>	96,78%	-0,11%
<b>2.1-FINANCIERAS</b>	86,35%	2,18%
<b>2.1.1-RENTA FIJA</b>	87,72%	13,21%
<b>2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS</b>	2,23%	-11,56%
<b>2.1.3-RENTA VARIABLE</b>	10,05%	-1,65%
<b>2.2-MATERIALES</b>	13,40%	-2,14%
<b>2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS</b>	0,25%	-0,04%
<b>2.4- Depósitos por reaseguro aceptado</b>	0,00%	
<b>3- Inversiones por cuenta de tomadores de seguros de vida que asumen el riesgo de la inversión</b>	0,13%	
<b>TOTAL inversiones</b>	110.051.076 (en miles de pts.)	
<b>1997</b>		
	<b>MEDIA ANUAL</b>	<b>DIFERENCIA CON EL AÑO ANTERIOR</b>
<b>1-TESORERIA</b>	3,11%	1,37%
<b>2-INVERSIONES</b>	96,89%	-1,37%
<b>2.1-FINANCIERAS</b>	84,17%	-1,30%
<b>2.1.1-RENTA FIJA</b>	74,50%	-1,66%
<b>2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS</b>	13,79%	1,10%
<b>2.1.3-RENTA VARIABLE</b>	11,70%	0,55%
<b>2.2-MATERIALES</b>	15,54%	1,18%
<b>2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS</b>	0,29%	0,12%
<b>1996</b>		
	<b>MEDIA ANUAL</b>	<b>DIFERENCIA CON EL AÑO ANTERIOR</b>
<b>1-TESORERIA</b>	1,74%	-2,14%
<b>2-INVERSIONES</b>	98,26%	2,14%
<b>2.1-FINANCIERAS</b>	85,47%	6,03%
<b>2.1.1-RENTA FIJA</b>	76,16%	-1,43%
<b>2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS</b>	12,69%	-5,17%
<b>2.1.3-RENTA VARIABLE</b>	11,15%	6,60%
<b>2.2-MATERIALES</b>	14,36%	-2,27%
<b>2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS</b>	0,17%	-3,76%



<u>1995</u>		
	MEDIA ANUAL	DIFERENCIA CON EL AÑO ANTERIOR
1-TESORERIA	3,89%	-2,66%
2-INVERSIONES	96,12%	2,66%
2.1-FINANCIERAS	79,44%	0,27%
2.1.1-RENTA FIJA	77,60%	4,37%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	17,86%	-4,50%
2.1.3-RENTA VARIABLE	4,54%	0,13%
2.2-MATERIALES	16,63%	-2,54%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	3,94%	2,27%
<u>1994</u>		
	ANUAL	DIFERENCIA CON EL AÑO ANTERIOR
1-TESORERIA	6,55%	-2,84%
2-INVERSIONES	93,45%	2,84%
2.1-FINANCIERAS	79,17%	8,41%
2.1.1-RENTA FIJA	73,23%	3,49%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	22,36%	-3,29%
2.1.3-RENTA VARIABLE	4,42%	-0,19%
2.2-MATERIALES	19,17%	-1,31%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	1,67%	-7,11%
<u>1993</u>		
	MEDIA ANUAL	DIFERENCIA CON EL AÑO ANTERIOR
1-TESORERIA	9,39%	-2,06%
2-INVERSIONES	90,61%	2,06%
2.1-FINANCIERAS	70,75%	0,01%
2.1.1-RENTA FIJA	69,74%	-1,07%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	25,65%	1,91%
2.1.3-RENTA VARIABLE	4,61%	-0,84%
2.2-MATERIALES	20,48%	-0,11%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	8,77%	0,10%
<u>1992</u>		
	MEDIA ANUAL	
1-TESORERIA	11,45%	
2-INVERSIONES	88,55%	
2.1-FINANCIERAS	70,75%	
2.1.1-RENTA FIJA	70,81%	
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	23,74%	
2.1.3-RENTA VARIABLE	5,45%	
2.2-MATERIALES	20,58%	
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	8,67%	

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del M.E.H., D.G.S.

## ANEXO 1.6.

## INVERSION DE MUTUAS

T=TRIMESTRE	1997			
	1T	2T	3T	4T
1-TESORERIA	7,05%	8,18%	8,66%	8,81%
2-INVERSIONES	92,95%	91,82%	91,34%	91,19%
2.1-FINANCIERAS	67,52%	62,73%	63,52%	63,37%
2.1.1-RENTA FIJA	40,47%	32,56%	32,53%	33,95%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	57,37%	64,96%	64,63%	63,10%
2.1.3-RENTA VARIABLE	2,16%	2,48%	2,84%	2,95%
2.2-MATERIALES	22,34%	25,80%	25,20%	24,48%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	10,15%	11,47%	11,28%	12,16%
3-TOTAL EN MILES DE PTS	948.274.424	835.219.512	856.179.673	863.917.006
T=TRIMESTRE	1996			
	1T	2T	3T	4T
1-TESORERIA	7,28%	7,24%	7,05%	7,54%
2-INVERSIONES	92,72%	92,76%	92,95%	92,46%
2.1-FINANCIERAS	69,16%	68,61%	67,48%	68,41%
2.1.1-RENTA FIJA	47,20%	43,44%	41,77%	40,79%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	50,74%	54,63%	56,27%	57,29%
2.1.3-RENTA VARIABLE	2,07%	1,93%	1,95%	1,92%
2.2-MATERIALES	21,18%	20,79%	21,72%	21,16%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	9,65%	10,60%	10,79%	10,43%
3-TOTAL EN MILES DE PTS	858.889.114	877.247.322	898.178.623	919.593.868
	1995			
	1T	2T	3T	4T
1-TESORERIA	6,76%	8,07%	7,60%	5,40%
2-INVERSIONES	93,24%	91,93%	92,40%	94,60%
2.1-FINANCIERAS	67,35%	67,82%	68,00%	69,53%
2.1.1-RENTA FIJA	50,23%	47,85%	45,53%	43,49%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	47,22%	49,72%	52,19%	54,59%
2.1.3-RENTA VARIABLE	2,55%	2,43%	2,28%	1,93%
2.2-MATERIALES	21,78%	21,37%	21,74%	21,01%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	10,87%	10,81%	10,27%	9,46%
3-TOTAL EN MILES DE PTS	763.201.907	791.341.010	826.799.805	841.517.929

<b>1994</b>				
	<b>1T</b>	<b>2T</b>	<b>3T</b>	<b>4T</b>
1-TESORERIA	13,13%	13,17%	7,36%	6,86%
2-INVERSIONES	86,87%	86,83%	92,64%	93,14%
2.1-FINANCIERAS	64,69%	64,42%	67,26%	67,07%
2.1.1-RENTA FIJA	53,01%	54,02%	45,25%	45,13%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	44,81%	43,38%	52,63%	52,74%
2.1.3-RENTA VARIABLE	2,18%	2,60%	2,12%	2,13%
2.2-MATERIALES	23,52%	23,73%	22,15%	21,36%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	11,79%	11,85%	10,59%	11,57%
3-TOTAL EN MILES DE PTS	641.182.700	657.215.439	689.180.951	702.058.180
<b>1993</b>				
	<b>1T</b>	<b>2T</b>	<b>3T</b>	<b>4T</b>
1-TESORERIA	16,78%	16,17%	15,70%	16,22%
2-INVERSIONES	83,22%	83,83%	84,30%	83,78%
2.1-FINANCIERAS	61,89%	61,17%	62,66%	62,36%
2.1.1-RENTA FIJA	55,02%	55,35%	55,38%	54,02%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	43,06%	42,64%	42,58%	43,74%
2.1.3-RENTA VARIABLE	1,92%	2,02%	2,05%	2,24%
2.2-MATERIALES	26,52%	25,71%	24,89%	24,52%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	11,59%	13,11%	12,45%	13,12%
3-TOTAL EN MILES DE PTS	526.953.844	552.559.742	572.102.911	586.047.063
<b>1992</b>				
	<b>1T</b>	<b>2T</b>	<b>3T</b>	<b>4T</b>
1-TESORERIA	18,62%	19,25%	18,98%	17,29%
2-INVERSIONES	81,38%	80,75%	81,02%	82,71%
2.1-FINANCIERAS	60,38%	58,90%	59,97%	60,39%
2.1.1-RENTA FIJA	64,84%	59,40%	61,56%	58,36%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	32,22%	37,83%	35,89%	39,59%
2.1.3-RENTA VARIABLE	2,94%	2,78%	2,55%	2,05%
2.2-MATERIALES	29,35%	29,47%	29,69%	27,33%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	10,27%	11,63%	10,33%	12,28%
3-TOTAL EN MILES DE PTS	445.700.177	457.693.399	482.137.334	505.199.104

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del M.E.H., D.G.S.

## ANEXO 1.7.

**INVERSION DE MUTUAS. MEDIA ANUAL Y VARIACION RESPECTO AL AÑO  
ANTERIOR**

	<u>1998</u>		
		ANUAL	DIFERENCIA CON EL AÑO ANTERIOR
1-TESORERIA		9,83%	1,65%
2-INVERSIONES		90,17%	-1,65%
2.1-FINANCIERAS		64,38%	0,10%
2.1.1-RENTA FIJA		39,49%	4,61%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS		56,85%	-54,23%
2.1.3-RENTA VARIABLE		3,66%	1,06%
2.2-MATERIALES		22,93%	-1,53%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS		12,64%	1,37%
<b>2.4- Depósitos por reaseguro aceptado</b>		0,06%	
<b>3- Inversiones por cuenta de tomadores de seguros de vida que asumen el riesgo de la inversión</b>		0,00%	
<b>TOTAL inversiones</b>		923.310.775 (miles de pts.)	
	<u>1997</u>		
		MEDIA ANUAL	DIFERENCIA CON EL AÑO ANTERIOR
1-TESORERIA		8,18%	0,90%
2-INVERSIONES		91,82%	-0,90%
2.1-FINANCIERAS		64,28%	-4,14%
2.1.1-RENTA FIJA		34,88%	-8,42%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS		62,51%	7,78%
2.1.3-RENTA VARIABLE		2,61%	0,64%
2.2-MATERIALES		24,45%	3,24%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS		11,26%	0,89%
	<u>1996</u>		
		MEDIA ANUAL	DIFERENCIA CON EL AÑO ANTERIOR
1-TESORERIA		7,28%	0,32%
2-INVERSIONES		92,72%	-0,32%
2.1-FINANCIERAS		68,42%	0,24%
2.1.1-RENTA FIJA		43,30%	-3,47%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS		54,73%	3,80%
2.1.3-RENTA VARIABLE		1,97%	-0,33%
2.2-MATERIALES		21,21%	-0,26%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS		10,37%	0,02%

<u>1995</u>		
	MEDIA ANUAL	DIFERENCIA CON EL AÑO ANTERIOR
1-TESORERIA	6,96%	-3,17%
2-INVERSIONES	93,04%	3,17%
2.1-FINANCIERAS	68,18%	2,32%
2.1.1-RENTA FIJA	46,78%	-2,58%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	50,93%	2,54%
2.1.3-RENTA VARIABLE	2,30%	0,04%
2.2-MATERIALES	21,48%	-1,22%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	10,35%	-1,10%
<u>1994</u>		
	MEDIA ANUAL	DIFERENCIA CON EL AÑO ANTERIOR
1-TESORERIA	10,13%	-6,09%
2-INVERSIONES	89,87%	6,09%
2.1-FINANCIERAS	65,86%	3,84%
2.1.1-RENTA FIJA	49,35%	-5,59%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	48,39%	5,39%
2.1.3-RENTA VARIABLE	2,26%	0,20%
2.2-MATERIALES	22,69%	-2,72%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	11,45%	-1,12%
<u>1993</u>		
	MEDIA ANUAL	DIFERENCIA CON EL AÑO ANTERIOR
1-TESORERIA	16,22%	-2,32%
2-INVERSIONES	83,78%	2,32%
2.1-FINANCIERAS	62,02%	2,11%
2.1.1-RENTA FIJA	54,94%	-6,10%
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	43,01%	6,62%
2.1.3-RENTA VARIABLE	2,06%	-0,52%
2.2-MATERIALES	25,41%	-3,55%
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	12,57%	1,44%
<u>1992</u>		
	MEDIA ANUAL	
1-TESORERIA	18,54%	
2-INVERSIONES	81,47%	
2.1-FINANCIERAS	59,91%	
2.1.1-RENTA FIJA	61,04%	
2.1.2-OTRAS INVERSIONES FINANCIERAS	36,38%	
2.1.3-RENTA VARIABLE	2,58%	
2.2-MATERIALES	28,96%	
2.3-EN EMPRESAS VINCULADAS	11,13%	

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos del M.E.H., D.G.S.

## ANEXO 1.8

**PARTIDAS CONTABLES RELACIONADAS CON EL RESULTADO DE LA  
ENAJENACIÓN DE ACTIVOS DE LA CARTERA Y CON LOS INGRESOS DE  
CUPONES**

Las cuentas objeto de análisis que tienen que ver con el resultado de la enajenación de activos de la cartera y con ingresos de cupones son<sup>1</sup>:

Tesorería: subgrupo 57:

- Por Bonos del Tesoro: Otros ingresos financieros de la cuenta 749 por el beneficio de enajenación de Bonos del Tesoro.
- Por los cupones: Ingresos de inversiones de parte del subgrupo 74.

- Inversiones:

- Financieras:

Renta fija: Cuentas de subgrupo 57, y la 678 y 748.

- Otras inversiones financieras: Cuentas del subgrupo 57 y la 826 y 827 (de **beneficios y pérdidas excepcionales**).

Renta variable: Cuentas del subgrupo 57, y la 678 y 748.

Materiales: Cuentas del subgrupo 57, y la 826 y la 827.

- Empresas vinculadas: Cuentas del subgrupo 57, y la 826, 827, y para renta fija la 748.

Por lo tanto, las cuentas implicadas en la obtención de resultados de las inversiones son las siguientes:

- 57 Tesorería.

- 74 Ingresos de inversiones financieras (por los cupones...)

748 Beneficio por realización de inversiones financieras, y de inversiones de empresas vinculadas (renta fija).

749 Otros ingresos financieros por el beneficio de enajenación de bonos del Tesoro.

826, 827: Beneficio y pérdidas excepcionales de inversiones de empresas vinculadas, inversiones materiales y otras inversiones financieras.

---

<sup>1</sup> Orden Ministerial 1981.

## ANEXO 1.9.

**VARIACION ANUAL EN LAS INVERSIONES Y EN SUS RESULTADOS PARA  
SOCIEDADES ANÓNIMAS.**

	1998 <sup>2</sup> /1997	1997/1996	1996/1995	1995/1994	1994/1993	1993/1992
<b>DATOS DEL BALANCE DE SITUACION:</b>						
1 efectivo, bancos, caja...	216	107	122	83	53	135
2 inversiones	109	122	121	129	133	140
2.1 materiales		102	99	117	103	107
2.2 financieras		123	122	131	139	148
2.3 en empresas vinculadas		109	123	107	95	105
TOTAL (efectivo + inversiones) <sup>3</sup>	119	121	121	125	116	139
PERDIDAS EXCEPCIONALES		134	191	52	79	314
BENEFICIOS EXCEPCIONALES		230	73	102	184	81
<b>DATOS DE PERDIDAS Y GANANCIAS:</b>						
Total de ingresos - gastos financieros:		110	125	124	111	125
a) de inversiones materiales		144	93	109	96	95
b) de inversiones financieras		108	120	137	119	124
c) de inversiones en empresas participadas		136	74	96	166	151
d) varios		117	122	115	65	108
e) dotación del ejercicio - provisiones aplicadas		350	116	5	-1.372	-24
f) por diferencia de cambio		309	-42	153	-63	275
g) por realización de inversiones materiales	118	65	232	67	74	70
h) por realización de inversiones financieras	122	126	246	34	158	168
<b>RENDIMIENTO DEL TOTAL DE INVERSIONES:</b>						
	86	91	104	99	95	90
<b>RENDIMIENTO DE INVERSIONES MATERIALES:</b>						
	29	104	132	80	84	77
<b>RENDIMIENTO DE INVERSIONES FINANCIERAS Y EN EMPRESAS VINCULADAS:</b>						
	83	90	102	97	83	90
<b>BENEFICIOS - PERDIDAS EXCEPCIONALES:</b>						
		94	576	20	58	748

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos de la D.G.S., M.E.H.

<sup>2</sup> En 1998, las partidas de ingresos y gastos financieros no se incluye debido al cambio en la contabilidad de las aseguradoras. No obstante, los resultados por realización de inversiones se contemplan al no afectarles dicho cambio. Estos resultados del ejercicio 1998 se obtienen sumando los de las cuentas técnicas de vida y no vida y los de la cuenta no técnica.

<sup>3</sup> En el ejercicio 1998 el total de inversiones recoge, además de las partidas descritas en este Anexo, los depósitos por reaseguro aceptado y, las inversiones por cuenta de tomadores de seguros que asumen el riesgo de la inversión.



## ANEXO 1.10.

**VARIACION ANUAL EN LAS INVERSIONES Y EN SUS RESULTADOS PARA  
SUCURSALES EXTRANJERAS.**

	<u>1998/1997</u>	<u>1997/1996</u>	<u>1996/1995</u>	<u>1995/1994</u>	<u>1994/1993</u>	<u>1993/1992</u>
<b>DATOS DEL BALANCE DE SITUACION:</b>						
1 efectivo, bancos, caja...	66	56	96	47	72	88
2 inversiones	76	43	123	75	132	109
2.1 materiales		62	105	51	121	105
2.2 financieros		42	126	77	135	124
2.3 en empresas vinculadas		2	120	248	106	19
TOTAL (efectivo + inversiones)	76	43	122	73	126	106
PERDIDAS EXCEPCIONALES		56	71	97	170	185
BENEFICIOS EXCEPCIONALES		110	26	9	1.648	62
<b>DATOS DE PERDIDAS Y GANANCIAS:</b>						
Total de ingresos - gastos financieros:		41	100	103	100	54
a) de inversiones materiales		49	103	63	99	101
b) de inversiones financieras		40	118	81	114	113
c) de inversiones en empresas participadas		0	11.128	91	6	2.867
d) varios		5	104	53	166	290
e) dotación del ejercicio - provisiones aplicadas		-425	-26	38	-15	-216
f) por diferencia de cambio	1	-1	9	-288	103	10.367
g) por realización de inversiones materiales	155	36	-1.207	-84	-78	-6
h) por realización de inversiones financieras		45	23	795	-194	-2
<b>RENDIMIENTO DEL TOTAL DE INVERSIONES:</b>						
	107	94	81	140	79	51
<b>RENDIMIENTO DE INVERSIONES MATERIALES:</b>						
	79	74	129	118	85	68
<b>RENDIMIENTO DE INVERSIONES FINANCIERAS Y EN EMPRESAS VINCULADAS:</b>						
	104	99	77	135	74	48
<b>BENEFICIOS - PERDIDAS EXCEPCIONALES:</b>						
		52	82	-76	-220	392

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos de la D.G.S., M.E.H.



## ANEXO 1.11.

**DIFERENCIA EN LAS VARIACIONES ANUALES DE LAS INVERSIONES Y LOS  
RESULTADOS DE SOCIEDADES ANÓNIMAS RESPECTO A SUCURSALES  
EXTRANJERAS.**

<i>S. A. - SUCURSALES EXTRANJERAS</i>	<i>1998/1997</i>	<i>1997/1996</i>	<i>1996/1995</i>	<i>1995/1994</i>	<i>1994/1993</i>	<i>1993/1992</i>
<b>DATOS DEL BALANCE DE SITUACION:</b>						
1 efectivo bancos, caja...	150	51	27	37	-19	47
2 inversiones	33	79	-3	54	1	31
2.1 materiales		40	-7	66	-18	2
2.2 finanes		78	-4	54	3	24
2.3 en empresas vinculadas		107	3	-141	-11	86
TOTAL (efectivo + inversiones)	43	78	-2	52	-10	33
PERDIDAS EXCEPCIONALES		78	120	-45	-91	129
BENEFICIOS EXCEPCIONALES		120	47	93	-1.464	20
<b>DATOS DE PERDIDAS Y GANANCIAS:</b>						
Total de ingresos - gastos financieros:		69	25	21	11	71
a) de inversiones materiales		95	-10	46	-3	-6
b) de inversiones financieras		68	2	56	5	11
c) de inversiones en empresas participadas		136	-11.054	5	161	-2.715
d) varios		112	18	62	-101	-182
e) dotación del ejercicio provisiones aplicadas		775	142	-33	-1.357	193
f) por diferencia de cambio		310	-52	441	-166	-10.091
g) por realización de inversiones materiales	117	29	1.439	152	152	76
h) por realización de inversiones financieras	-33	81	223	-762	352	170
RENDIMIENTO DEL TOTAL DE INVERSIONES:	-21	-3	22	-41	16	39
RENDIMIENTO DE INVERSIONES MATERIALES:	-50	30	3	-38	-1	9
RENDIMIENTO DE INVERSIONES FINANCIERAS Y EN EMPRESAS VINCULADAS:	-21	-9	25	-39	9	42
BENEFICIOS - PERDIDAS EXCEPCIONALES:		42	495	97	278	356

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos de la D.G.S., M.E.H.

## ANEXO 1.12.

**ANALISIS DEL PESO DE VALORES DE RENTA FIJA INFRAVALORADOS Y  
SOBREVALORADOS Y LAS CORRECCIONES VALORATIVAS.**

	<b>1998</b>	<b>1997</b>	<b>1996</b>	<b>1995</b>	<b>1994</b>	<b>1993</b>	<b>1992</b>
Porcentaje de tipos de interés de la Deuda Pública a 10 años en media anual	4,83	6,4	8,736	11,270	9,999	10,212	11,696
<b><i>SOCIEDADES ANONIMAS</i></b>							
<b>Porcentaje de valores de la cartera de renta fija sobrevalorados</b>		1,198%	0,774%	0,39%	0,53%	0,54%	0,09%
Ingresos diferidos por enajenación de títulos de renta fija	2,347%						
Diferencia respecto al año anterior del porcentaje de valores de la cartera de renta fija sobrevalorados		-0,42%	0,39%	-0,14%	-0,02%	0,46%	
<b>Porcentaje de valores de la cartera de renta fija infravalorados</b>		0,007%	0,007%	0,203%	1,73%	0,009%	0,86%
Diferencia respecto al año anterior del porcentaje de valores de la cartera de renta fija infravalorados		0%	-0,20%	-1,52%	1,72%	-0,85%	
Diferencia respecto al año anterior de d) ingresos menos gastos varios		117	122	115	65	108	
4.2 beneficio en realización de inversiones financieras	85,075 millones						
Diferencia respecto al año anterior de e) provisiones aplicadas menos dotación		350	116	5	-1372	-24	
2.3 correcciones de valor, provisiones de inversiones financieras	14,673 millones						
<b><i>SUCURSALES EXTRANJERAS</i></b>							
	<b>1998</b>	<b>1997<sup>2</sup></b>	<b>1996</b>	<b>1995</b>	<b>1994</b>	<b>1993</b>	<b>1992</b>
<b>Porcentaje de valores de la cartera de renta fija sobrevalorados</b>		0,227%	0,253%	0,109%	0,139%	0,224%	0,1%
Ingresos diferidos por enajenación de títulos de renta fija	0%						
Diferencia respecto al año anterior del porcentaje de valores de la cartera de renta fija sobrevalorados		-0,03%	0,14%	-0,03%	-0,09%	0,12%	
<b>Porcentaje de valores de la cartera de renta fija infravalorados</b>		0,007%	0,005%	0,246%	1,5797%	0,025%	1,3%
Diferencia respecto al año anterior del porcentaje de valores de la cartera de renta fija infravalorados		0,002%	-0,24%	-1,33%	1,55%	-1,27%	
Diferencia respecto al año anterior de d) ingresos menos gastos varios		5 (*)	104	53	166	290	
4.2 beneficio en realización de inversiones financieras	1,425 millones						
Diferencia respecto al año anterior de e) provisiones aplicadas menos dotación		-425 (*)	-26	38	-15	-216	
2.3 correcciones de valor, provisiones de inversiones financieras	13 millones						

<sup>1</sup> Suma del importe de la cuenta técnica no vida y vida y cuenta no técnica.

<sup>2</sup> (\*) Es necesario considerar que los datos de 1997 son los correspondientes a "Sucursales de terceros países", mientras que, los de 1996 corresponden a la suma de los importes de "Sucursales del EEE" y "Sucursales de terceros países"

<sup>3</sup> Este importe corresponde a la cuenta técnica de vida (la de no vida y la cuenta no técnica tienen un importe nulo).



**MUTUAS**

	<b>1998</b>	<b>1997</b>	<b>1996</b>	<b>1995</b>	<b>1994</b>	<b>1993</b>	<b>1992</b>
<b>Porcentaje de valores de la cartera de renta fija sobrevalorados</b>		0,938%	0,764%	0,135%	0,385%	0,325%	0,225%
Diferencia respecto al año anterior del porcentaje de valores de la cartera de renta fija sobrevalorados		0,174%	0,63%	-0,25%	0,06%	0,10%	
<b>Porcentaje de valores de la cartera de renta fija infravalorados</b>		0,5%	0,38%	1,226%	2,18%	0,333%	0,99%
Diferencia respecto al año anterior del porcentaje de valores de la cartera de renta fija infravalorados		0,12%	-0,85%	-0,95%	1,85%	-0,65%	
Diferencia respecto al año anterior de ingresos menos gastos varios		99	18	62	-101	-182	
<b>4.2 beneficio en realización de inversiones financieras</b>	<b>16.391 millones</b>						
Diferencia respecto al año anterior de provisiones aplicadas menos dotación		21	142	-33	-1357	193	
<b>2.1 correcciones de valor, provisiones de inversiones financieras</b>	<b>3.888 millones</b>						

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos de la D.G.S.



## ANEXOS

### CAPITULO 2:

Técnicas de gestión de carteras ALM.



## ANEXO 2.1.

### ARGUMENTOS DE LA D.G.S. RESPECTO AL CFM

- El tipo de interés por el que se evaluará la provisión matemática será la tasa interna de rentabilidad (TIR) que haga financieramente equivalentes el valor contable de los activos asignados con las prestaciones y gastos probables a satisfacer.

Además de la cartera utilizada en la determinación de la TIR, la entidad debe afectar a la operación inversiones de las señaladas anteriormente, por el exceso que resultaría de calcular la provisión de seguros de vida utilizando como interés técnico el 95% de dicha TIR.

- El tipo de reinversión será el general, es decir, el tipo máximo que puede garantizarse en las operaciones sin casamiento.

No obstante, de poder contratarse tipos a plazo en un mercado regulado podrán tenerse estos en consideración (utilización de *futuros*, casi sin coste, que permitirán aumentar el rendimiento reduciendo el riesgo. También *opciones* con prima que reducen el beneficio potencial pero son más flexibles.)

- Se entiende que los flujos de cobro de activos asignados a las obligaciones de la póliza o grupos de pólizas homogéneas, coinciden suficientemente en tiempo y cuantía con el régimen de flujos de pago de prestaciones y gastos, cuando en cada mes se cumplan los siguientes supuestos:

- \* Los flujos de cobros y pagos coincidan perfectamente en tiempo o bien los cobros sean anteriores a los pagos y el importe de los cobros sea igual o superior al importe de los pagos.

- \* El saldo financiero a final mes natural de todos los cobros capitalizados al tipo de reinversión y los pagos capitalizados al mismo tipo incrementado en un 50% sea positivo.

El saldo financiero del mes natural anterior se imputa al primer día del mes siguiente como primer cobro o pago.

- \* Si resultando negativo el saldo a final mes, éste no supera a su fecha de evaluación el total de pagos efectuados en el mes en curso y en los dos anteriores. No obstante, el saldo negativo a 31/12 no podrá superar el 12,5 % de los pagos totales por prestaciones del año natural que se cierra.

Solamente se podrán utilizar activos aptos para la cobertura de provisiones técnicas de las siguientes categorías:

- \* Renta fija de los dos grupos de valores de más alta calificación crediticia según quedan definidos en el plan contable de entidades aseguradoras.

- \* Depósitos en Entidades de Crédito.

- \* Conjunto de activos que efectúen la cobertura financiera de la operaciones.



La Entidad tomará nota mensualmente de la verificación del cumplimiento o no de las hipótesis y requisitos recogidos en este método en el libro de inversiones.

De incumplirse alguno, lo indicará en dicho libro especificando las actuaciones oportunas para su subsanación.

- La Entidad podrá modificar la composición de la cartera de inversiones asignadas y afectas siempre y cuando:

- Se sigan cumpliendo los requisitos aquí establecidos.
- Las inversiones que dejen de estar en la cartera hayan vencido o hayan sido enajenadas externamente y las nuevas inversiones hayan sido adquiridas.

TABLA GRM-95

EDAD=x	lx
50	922.661
51	918.770
52	914.564
53	910.030
54	905.149
55	899.901
56	894.258
57	888.190
58	881.665
59	874.645
60	867.091

t / x	tPx= (lx+t / lx)					
	50	51	52	53	56	58
1	0,99578240	0,99542220	0,99504240	0,99463740	0,99321490	0,99203790
2	0,99122391	0,99048730	0,98970639	0,98887000	0,98591775	0,98347056
3	0,98630982	0,98517571	0,98396757	0,98266899	0,97806777	
4	0,98102063	0,97946317	0,97779731	0,97600148	0,96962108	
5	0,97533218	0,97332115	0,97116286	0,96883080		
6	0,96921607	0,96671707	0,96402772	0,96111687		
7	0,96263984	0,95961460	0,95635204	0,95281657		
8	0,95556733	0,95197405	0,94809289			
9	0,94795900	0,94375271				
10	0,93977234					

TABLA GRF-95

EDAD=x	lx
50	968.226
51	966.539
52	964.762
53	962.886
54	960.899
55	958.791
56	956.547
57	954.155
58	951.596
59	948.855
60	945.913

t / x	tPx= (lx+t / lx)		
	50	52	54
1	0,99825830	0,99805470	0,99780590
2	0,99642280	0,99599541	0,99547143
3	0,99448446	0,99381010	0,99298136
4	0,99243254	0,99148498	0,99031908
5	0,99025505	0,98900488	0,98746646
6	0,98793824	0,98635326	0,98440413
7	0,98546702	0,98351207	
8	0,98282488	0,98046200	
9	0,97999385		
10	0,97695470		

primer capital de la renta pospagable ANUAL: 4.500.000  
q= 1,0250

SEXO	x / t	FCp(t)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
M	50	4.481.021	4.572.020	4.663.088	4.754.034	4.844.629	4.934.606	5.023.652	5.111.412	5.197.482	5.281.411
F	50	4.492.162	4.596.000	4.701.736	4.809.336	4.918.753	5.029.926	5.142.778	5.257.215	5.373.123	5.490.371
M	51	4.479.400	4.568.623	4.657.726	4.746.486	4.834.640	4.921.882	5.007.864	5.092.191	5.174.420	0
M	52	4.477.691	4.565.021	4.652.014	4.738.413	4.823.919	4.908.190	4.990.838	5.071.430	0	0
M	52	4.477.691	4.565.021	4.652.014	4.738.413	4.823.919	4.908.190	4.990.838	5.071.430	0	0
F	52	4.491.246	4.594.029	4.698.548	4.804.744	4.912.544	5.021.857	5.132.576	5.244.575	0	0
M	53	4.475.868	4.561.163	4.645.875	4.729.711	4.812.336	4.893.370	4.972.388	0	0	0
F	54	4.490.127	4.591.612	4.694.630	4.799.094	4.904.902	5.011.933	0	0	0	0
M	56	4.469.467	4.547.546	4.624.121	4.698.791	0	0	0	0	0	0
M	58	4.464.171	4.536.258	0	0	0	0	0	0	0	0

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SUMA FCp(t)	44.798.843	45.697.292	41.989.752	42.819.023	38.875.642	39.629.954	35.260.935	30.848.253	15.745.025	10.771.782

UNIVERSO DE ACTIVOS PARA FORMAR CARTERAS OPTIMAS:

Fecha valor = **FV** = 19-jul-99

	Activo	Cupón Anual CA i	Fecha de Amortización FA i	Fecha Proximo Cupón FPC i	Cupón Corrido CC i	Precio Excupon PEC i	Precio Total PT i	Nº de períodos (años) NP (n)	TIRi	D i	S i	C i
AYUN MADRID 4/92		11,25%	29-dic-99	29-dic-99	6,23%	103,427%	109,65%	0,45	3,29%	0,447	0,432	0,606
2	BSCH	7,75%	09-dic-99	09-dic-99	4,71%	101,711%	106,42%	0,39	3,21%	0,392	0,380	0,512
3	ICO CALL 2000	6,11%	27-feb-00	27-feb-00	2,38%	101,667%	104,04%	0,61	3,27%	0,611	0,592	0,923
4	TELEFONICA 01/94	12,00%	26-ene-00	26-ene-00	5,72%	104,404%	110,12%	0,52	3,28%	0,523	0,507	0,747

(FV: 19/07/1999 )  $t:$  1  
Anterior a: 19/07/00

## CARTERA DE ACTIVOS:

$X_i$	$CO_i$	$i$	
1	10.965	1	$FCa(t)/i: 11.125$ $FA_i = 29-dic-99$ $CA_i = 11,25\%$ $NP(t) = 0,4466$ $FC \text{ actualizados a } TIR_i = 10.965$ $FC \text{ actualizados} * NP(t) = 4.897$ $FC \text{ actualizados} * ((NP(t))^2) = 2.187$ $(\text{Suma } FC \text{ actualizados}) / V_n = \underline{PT(i) = 109,65\%}$ $\underline{D(i) = 0,447}$ $\underline{C(i) = 0,606}$
1	10.642	2	$FCa(t)/i: 10.775$ $FA_i = 09-dic-99$ $CA_i = 7,75\%$ $NP(t) = 0,3918$ $FC \text{ actualizados a } TIR_i = 10.642$ $FC \text{ actualizados} * NP(t) = 4.170$ $FC \text{ actualizados} * ((NP(t))^2) = 1.634$ $(\text{Suma } FC \text{ actualizados}) / V_n = \underline{PT(i) = 106,42\%}$ $\underline{D(i) = 0,392}$ $\underline{C(i) = 0,512}$
1	10.404	3	$FCa(t)/i: 10.611$ $FA_i = 27-feb-00$ $CA_i = 6,11\%$ $NP(t) = 0,6110$ $FC \text{ actualizados a } TIR_i = 10.404$ $FC \text{ actualizados} * NP(t) = 6.357$ $FC \text{ actualizados} * ((NP(t))^2) = 3.884$ $(\text{Suma } FC \text{ actualizados}) / V_n = \underline{PT(i) = 104,04\%}$ $\underline{D(i) = 0,611}$ $\underline{C(i) = 0,923}$
1	11.012	4	$FCa(t)/i: 11.200$ $FA_i = 26-ene-00$ $CA_i = 12,00\%$ $NP(t) = 0,5233$ $FC \text{ actualizados a } TIR_i = 11.012$ $FC \text{ actualizados} * NP(t) = 5.763$ $FC \text{ actualizados} * ((NP(t))^2) = 3.016$

UNIVERSO DE ACTIVOS PARA FORMAR CARTERAS OPTIMAS:

Fecha valor = **FV** = 19-jul-99

	Activo	Cupón Anual CA i	Fecha de Amortización FA i	Fecha Proximo Cupon FPC i	Cupón Corrido CC i	Precio Excupon PEC i	Precio Total PT i	Nº de periodos (años) NP (n)	TIRi	D i	S i	C i
	SABASWLL 07/07 C 2000	6,06%	31-jul-00	31-jul-99	5,86%	102,652%	108,51%	1,04	3,40%	0,977	0,945	1,856
6	SEVILLANA	8,40%	29-nov-00	29-nov-99	5,34%	106,386%	111,72%	1,37	3,50%	1,290	1,247	2,822
7	FECSA E 11.93	8,40%	16-nov-00	16-nov-99	5,64%	105,940%	111,58%	1,33	3,71%	1,254	1,210	2,693
8	BLKB	3,80%	09-oct-01	09-oct-99	2,95%	99,988%	102,93%	2,23	3,80%	2,116	2,039	6,278

(FV: 19/07/1999 )       $t :$       1      2      3  
Anterior a:      19/07/00      19/07/01      19/07/02

## CARTERA DE ACTIVOS:

X i	CO i
1	10.851
1	11.172
1	11.158
1	10.293

i				
5	$FA\ i = 31\text{-jul-}00$ $CA\ i = 6,06\%$	$FCa\ (t)/\ i :$ $NP(t) =$ $FC\ actualizados\ a\ TIRi =$ $FC\ actualizados * NP(t) =$ $FC\ actualizados * ((NP(t))^2) =$ $(Suma\ FC\ actualizados) / Vn =$	<b>606</b> 0,0329 605 20 1 <u>108,51%</u>	<b>10.606</b> 1,0329 10.246 10.583 10.931 <u>108,51%</u>
		$PT(i) =$ $D(i) =$ $C(i) =$	<u>0,977</u> <u>1,856</u>	
6	$FA\ i = 29\text{-nov-}00$ $CA\ i = 8,40\%$	$FCa\ (t)/\ i :$ $NP(t) =$ $FC\ actualizados\ a\ TIRi =$ $FC\ actualizados * NP(t) =$ $FC\ actualizados * ((NP(t))^2) =$ $(Suma\ FC\ actualizados) / Vn =$	<b>840</b> 0,3644 830 302 110 <u>111,72%</u>	<b>10.840</b> 1,3644 10.343 14.112 19.254 <u>111,72%</u>
		$PT(i) =$ $D(i) =$ $C(i) =$	<u>1,290</u> <u>2,822</u>	
7	$FA\ i = 16\text{-nov-}00$ $CA\ i = 8,40\%$	$FCa\ (t)/\ i :$ $NP(t) =$ $FC\ actualizados\ a\ TIRi =$ $FC\ actualizados * NP(t) =$ $FC\ actualizados * ((NP(t))^2) =$ $(Suma\ FC\ actualizados) / Vn =$	<b>840</b> 0,3288 830 273 90 <u>111,58%</u>	<b>10.840</b> 1,3288 10.328 13.723 18.235 <u>111,58%</u>
		$PT(i) =$ $D(i) =$ $C(i) =$	<u>1,254</u> <u>2,693</u>	
8	$FA\ i = 09\text{-oct-}01$ $CA\ i = 3,80\%$	$FCa\ (t)/\ i :$ $NP(t) =$ $FC\ actualizados\ a\ TIRi =$ $FC\ actualizados * NP(t) =$ $FC\ actualizados * ((NP(t))^2) =$ $(Suma\ FC\ actualizados) / Vn =$	<b>380</b> 0,2247 377 85 19 <u>102,93%</u>	<b>380</b> 1,2247 363 445 544 <u>102,93%</u>
		$PT(i) =$ $D(i) =$	<u>2,116</u>	<b>10.380</b> 2,2247 9.554 21.253 47.281

## UNIVERSO DE ACTIVOS PARA FORMAR CARTERAS OPTIMAS:

Fecha valor = **FV** = 19-jul-99

	Activo	Cupón	Fecha de	Fecha	Cupón	Precio	Precio	Nº de					
		Anual	Amortización	Proximo									Cupón
		CA i	FA i	FPC i	CC i	PEC i	PT i	(años)	NP (n)	IRI i	D i	S i	C i
	ICO	8,30%	28-dic-01	28-dic-99	4,62%	110,229%	114,84%	2,45	3,82%	2,233	2,151	6,985	
10	ICO	8,30%	28-dic-01	28-dic-99	4,62%	110,229%	114,84%	2,45	3,82%	2,233	2,151	6,985	
11	ICO 30.06.93	10,60%	20-dic-01	20-dic-99	6,13%	115,255%	121,38%	2,42	3,86%	2,167	2,087	6,699	
12	FECSA 10.96	10,96%	18-may-02	18-may-00	1,83%	119,103%	120,93%	2,83	3,72%	2,572	2,480	8,884	

(FV: 19/07/1999 )      t:      1      2      3  
Anterior a:      19/07/00      19/07/01      19/07/02

CARTERA DE ACTIVOS:

X i	CO i	i			
1	11.484	9	<b>Fca (t) / i :</b>	<b>830</b>	<b>830</b>
			NP(t)=	0,4438	2,4438
			FA i = 28-dic-01		
			CA i = 8,30%	816	786
			FC actualizados a TIRi=		
			FC actualizados * NP(t)=	362	1.135
			FC actualizados * ((NP(t))^2)=	161	1.639
			(Suma FC actualizados) / Vn =	<u>114,84%</u>	59.018
			<b>PT(i)=</b>	<u>2,233</u>	
			<b>D(i)=</b>	<u>6,985</u>	
			<b>C(i)=</b>		
1	11.484	10	<b>Fca (t) / i :</b>	<b>830</b>	<b>10.830</b>
			NP(t)=	0,4438	2,4438
			FA i = 28-dic-01		
			CA i = 8,30%	816	786
			FC actualizados a TIRi=		
			FC actualizados * NP(t)=	362	1.135
			FC actualizados * ((NP(t))^2)=	161	1.639
			(Suma FC actualizados) / Vn =	<u>114,84%</u>	59.018
			<b>PT(i)=</b>	<u>2,233</u>	
			<b>D(i)=</b>	<u>6,985</u>	
			<b>C(i)=</b>		
1	12.138	11	<b>Fca (t) / i :</b>	<b>1.060</b>	<b>11.060</b>
			NP(t)=	0,4219	2,4219
			FA i = 20-dic-01		
			CA i = 10,60%	1.043	1.004
			FC actualizados a TIRi=		
			FC actualizados * NP(t)=	440	1.428
			FC actualizados * ((NP(t))^2)=	186	2.031
			(Suma FC actualizados) / Vn =	<u>121,38%</u>	59.189
			<b>PT(i)=</b>	<u>2,167</u>	
			<b>D(i)=</b>	<u>6,699</u>	
			<b>C(i)=</b>		
1	12.093	12	<b>Fca (t) / i :</b>	<b>1.096</b>	<b>11.096</b>
			NP(t)=	0,8329	2,8329
			FA i = 18-may-02		
			CA i = 10,96%	1.063	1.025
			FC actualizados a TIRi=		
			FC actualizados * NP(t)=	885	1.879
			FC actualizados * ((NP(t))^2)=	737	3.444
			(Suma FC actualizados) / Vn =	<u>120,93%</u>	80.294
			<b>PT(i)=</b>	<u>2,572</u>	
			<b>D(i)=</b>		



UNIVERSO DE ACTIVOS PARA FORMAR CARTERAS OPTIMAS:

Fecha valor = **FV** = 19-Jul-99

|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

(FV: 19/07/1999 )       $t:$       1      2      3      4  
 Anterior a:      19/07/00      19/07/01      19/07/02      19/07/03

## CARTERA DE ACTIVOS:

X i	CO i	1	13	14	15	16
1	12.034	FA i = 30-mar-02 CA i = 10,808	FCa (t) / i : NP(t) = 0,6986 FC actualizados a TIRi = 1,051 FC actualizados * NP(t) = 734 FC actualizados * ((NP(t))^2) = 513 -(Suma FC actualizados) / Vn = 120,348 D(i) = 2,440 C(i) = 8,102	FCa (t) / i : NP(t) = 0,5918 FC actualizados a TIRi = 1,100 FC actualizados * NP(t) = 651 FC actualizados * ((NP(t))^2) = 385 -(Suma FC actualizados) / Vn = 122,118 D(i) = 2,325 C(i) = 7,496	FCa (t) / i : NP(t) = 0,4082 FC actualizados a TIRi = 1,073 FC actualizados * NP(t) = 438 FC actualizados * ((NP(t))^2) = 179 -(Suma FC actualizados) / Vn = 128,028 D(i) = 2,918 C(i) = 11,418	FCa (t) / i : NP(t) = 0,3315 FC actualizados a TIRi = 994 FC actualizados * NP(t) = 330 FC actualizados * ((NP(t))^2) = 109 -(Suma FC actualizados) / Vn = 126,228 D(i) = 2,870 C(i) = 11,137
1	12.211	FA i = 20-feb-02 CA i = 11,268				
1	12.802	FA i = 15-dic-02 CA i = 10,908				
1	12.622	FA i = 17-nov-02 CA i = 10,068				

UNIVERSO DE ACTIVOS PARA FORMAR CARTERAS OPTIMIZAS:

Fecha valor = **FV** = 19-jul-99

Activo	Cuenta Actual	Fecha de Amortización	Fecha Próximo Cupón	Cupón Corrido CC 1	Precio Excupon PEC 1	Precio Total PT 1	Nº de periodos (años) NP (n)	D.L.	S.I.	C.I.		
IBERDROLA 07/93	10,508	15-jul-03	15-jul-00	0,098	120,7518	120,848	3,99	4,688	3,508	3,351	16,761	
18	ACC BBV	6,248	03-dic-03	03-dic-99	3,908	99,2498	103,158	4,38	6,438	3,819	3,588	17,477
19	ACC PREFE BSCH	6,208	23-dic-03	23-dic-99	3,538	99,0908	102,628	4,43	6,438	3,876	3,642	17,914
20	REPSOL	3,758	23-feb-04	23-feb-00	1,508	95,1088	96,618	4,60	4,968	4,240	4,040	21,048

(FV: 19/07/1999 )      t :      1      2      3      4      5  
 Anterior a:      19/07/00      19/07/01      19/07/02      19/07/03      19/07/04

CARTERA DE ACTIVOS:

N i	CO i	i					
1	12.084	17	$FCA(t) / i :$ $NP(t) =$ $FA i = 15-jul-03$ $CA i = 10,508$ $FC actualizados a TIRi =$ $FC actualizados * NP(t) =$ $FC actualizados * ((NP(t))^{i2}) =$ $(Suma FC actualizados) / Vn =$ $PT(i) =$ $D(i) =$ $C(i) =$	1.050	1.050	1.050	11.050
		18	$FCA(t) / i :$ $NP(t) =$ $FA i = 03-dic-03$ $CA i = 6,248$ $FC actualizados a TIRi =$ $FC actualizados * NP(t) =$ $FC actualizados * ((NP(t))^{i2}) =$ $(Suma FC actualizados) / Vn =$ $PT(i) =$ $D(i) =$ $C(i) =$	624	624	624	624
		19	$FCA(t) / i :$ $NP(t) =$ $FA i = 23-dic-03$ $CA i = 6,208$ $FC actualizados a TIRi =$ $FC actualizados * NP(t) =$ $FC actualizados * ((NP(t))^{i2}) =$ $(Suma FC actualizados) / Vn =$ $PT(i) =$ $D(i) =$ $C(i) =$	620	620	620	620
		20	$FCA(t) / i :$ $NP(t) =$ $FA i = 23-feb-04$ $CA i = 3,758$ $FC actualizados a TIRi =$ $FC actualizados * NP(t) =$ $FC actualizados * ((NP(t))^{i2}) =$ $(Suma FC actualizados) / Vn =$ $PT(i) =$ $D(i) =$ $C(i) =$	375	375	375	375
1	10.315						10.624
1	10.262						10.620
1	9.661						10.375

IVERSO DE ACTIVOS PARA FORMAR CARTERAS OPTIMAS:

Fecha valor = **FV** = 19-jul-99

	Activo	Cupon Actual CA	Fecha de Amortización FA	Cupon CP	Precio Corrido CC	Precio Excupon PEC	Precio Total PT	Nº de periodos (años) NP (n)	D.I.	S.I.	C.I.	CARTERA DE ACTIVOS:	
												X I	CO I
22	ICO	10,508	28-dic-05	28-dic-99	5,848	129,6118	135,458	6,45	5,008	4,971	4,735	1	13,545
23	CNE CATALANA E 06,92	11,11,258	20-dic-06	20-dic-99	6,908	137,3078	143,818	7,43	5,008	5,472	5,208	1	14,381
24	ESL26/03/07	6,678	20-mar-07	20-mar-00	2,198	116,5988	118,798	7,87	4,10	6,256	6,009	1	11,879

(FV: 19/07/1999 )       $t:$       1      2      3      4      5      6  
 Anterior a:      19/07/00      19/07/01      19/07/02      19/07/03      19/07/04      19/07/05

i	t :					
	1					
21	FA i = 26-ago-04 CA i = 8,75%	FCa (t) / i : NP(t) = FC actualizados a TIRi = FC actualizados * NP(t) FC actualizados * ((NP(t))^2) = (Suma FC actualizados) / Vn = D(i) = C(i) =	875 0,1041 871 91 9 125,688 4,125 21,738	875 1,1041 831 918 1.014 3.515 7.304 12,192	875 2,1041 794 1.670 3.515 7.304 12,192	10.875 5,1041 8.590 43.843 223,781
22	FA i = 28-dic-05 CA i = 10,50%	FCa (t) / i : NP(t) = FC actualizados a TIRi = FC actualizados * NP(t) = FC actualizados * ((NP(t))^2) = PT(i) = (Suma FC actualizados) / Vn = D(i) = C(i) =	1.050 0,4438 1.028 456 202 135,458 4,971 30,889	1.050 1,4438 979 1.413 2.040 5.566 10.527 16,693	1.050 2,4438 932 2.278 5.566 10.527 16,693	1.050 5,4438 805 4.383 23.859
23	FA i = 20-dic-06 CA i = 11,25%	FCa (t) / i : NP(t) = FC actualizados a TIRi = FC actualizados * NP(t) = FC actualizados * ((NP(t))^2) = PT(i) = (Suma FC actualizados) / Vn = D(i) = C(i) =	1.125 0,4219 1.102 465 196 143,818 5,472 37,717	1.125 1,4219 1.048 1.491 2.120 5.853 11.119 17,669	1.125 2,4219 998 2.417 5.853 11.119 17,669	1.125 5,4219 860 4.663 25.280
	FA i = 20-mar-07 CA i = 6,67%	FCa (t) / i : NP(t) = FC actualizados a TIRi = FC actualizados * NP(t) = FC actualizados * ((NP(t))^2) = PT(i) = (Suma FC actualizados) / Vn = D(i) = C(i) =	667 0,6712 649 436 293 118,798 6,256 46,721	667 1,6712 624 1.042 1.742 4.275 7.757 12,063	667 2,6712 599 1.600 4.275 7.757 12,063	667 5,6712 531 3.012 17.081

(FV: 19/07/1999 )       $\frac{t_i}{7}$       8  
Anterior a:      19/07/06      19/07/07

i	
22	$F_{Ca}(t) / i :$ 11.050
	FA i = 28-dic-05      NP(t) = 6,4438
	CA i = 10,508      FC actualizados a TIRi = 8,069 FC actualizados * NP(t) = 51,996 FC actualizados * ((NP(t))^2) = 335,051
23	$F_{Ca}(t) / i :$ 11.125
	FA i = 20-dic-06      NP(t) = 6,4219
	CA i = 11,258      FC actualizados a TIRi = 7,702 FC actualizados * NP(t) = 5,256      57,160 FC actualizados * ((NP(t))^2) = 33,751      424,241
24	$F_{Ca}(t) / i :$ 10.667
	FA i = 20-mar-07      NP(t) = 6,6712
	CA i = 6,678      FC actualizados a TIRi = 7,837 FC actualizados * NP(t) = 3,403      60,123 FC actualizados * ((NP(t))^2) = 22,705      461,216

Fecha valor =	<b>FV</b>	= 19-jul-99
---------------	-----------	-------------

Fecha valor = FV = 19-Jul-99														



(FV: 19/07/1999 )

t :	1	2	3	4	5	6
Anterior a:	19/07/00	19/07/01	19/07/02	19/07/03	19/07/04	19/07/05

5	FCa (t)/ i :	1.315	1.315	1.315	1.315	1.315	1.315
FA i = 30-dic-07	NP(t)=	0,4493	1,4493	3,4493	3,4493	4,4493	5,4493
CA i = 13,15%	FC actualizados a TIRi=	1.281	1.208	1.139	1.073	1.012	954
	FC actualizados * NP(t)=	575	1.750	2.789	3.703	4.503	5.200
	FC actualizados * ((NP(t))^2)=	259	2.536	6.830	12.772	20.037	28.338
	(Suma FC actualizados) / Vn =	PT(i)=	152,98%				
		D(i) =	5,805				
		C(i)=	42,739				
26	FCa (t)/ i :	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280
FA i = 28-dic-07	NP(t)=	0,4438	1,4438	3,4438	3,4438	4,4438	5,4438
CA i = 12,80%	FC actualizados a TIRi=	1.247	1.176	1.109	1.045	986	929
	FC actualizados * NP(t)=	553	1.698	2.709	3.600	4.379	5.058
	FC actualizados * ((NP(t))^2)=	246	2.451	6.621	12.397	19.462	27.537
	(Suma FC actualizados) / Vn =	PT(i)=	150,57%				
		D(i) =	5,828				
		C(i)=	42,981				
27	FCa (t)/ i :	875	875	875	875	875	875
FA i = 29-oct-08	NP(t)=	0,2795	1,2795	2,2795	3,2795	4,2795	5,2795
CA i = 8,75%	FC actualizados a TIRi=	860	810	762	718	676	636
	FC actualizados * NP(t)=	240	1.036	1.738	2.354	2.891	3.358
	FC actualizados * ((NP(t))^2)=	67	1.326	3.961	7.719	12.373	17.726
	(Suma FC actualizados) / Vn =	PT(i)=	123,61%				
		D(i) =	6,590				
		C(i)=	53,688				
28	FCa (t)/ i :	433	433	433	433	433	433
FA i = 05-ago-08	NP(t)=	0,0466	1,0466	2,0466	3,0466	4,0466	5,0466
CA i = 4,33%	FC actualizados a TIRi=	432	407	383	361	340	321
	FC actualizados * NP(t)=	20	426	785	1.100	1.377	1.617
	FC actualizados * ((NP(t))^2)=	1	446	1.606	3.353	5.572	8.163
	(Suma FC actualizados) / Vn =	PT(i)=	91,74%				
		D(i) =	7,224				
		C(i)=	60,461				

(FV: 19/07/1999 )       $t:$       7      8      9      10  
 Anterior a:      19/07/06      19/07/07      19/07/08      19/07/09

1									
25	FA i = 30-dic-07 CA i = 13.15%	FCa (t) / i : NP(t) = FC actualizados a TIRi = FC actualizados * NP(t) = FC actualizados * ((NP(t))^2) =	1.315 6,4493 900 5.803 37.425	1.315 7,4493 848 6.320 47.078	11.315 8,4493 6.883 58.154 491.365				
26	FA i = 28-dic-07 CA i = 12.80%	FCa (t) / i : NP(t) = FC actualizados a TIRi = FC actualizados * NP(t) = FC actualizados * ((NP(t))^2) =	1.280 6,4438 876 5.646 36.379	1.280 7,4438 826 6.149 45.772	11.280 8,4438 6.864 57.956 489.367				
27	FA i = 29-oct-08 CA i = 8,75%	FCa (t) / i : NP(t) = FC actualizados a TIRi = FC actualizados * NP(t) = FC actualizados * ((NP(t))^2) =	875 6,2795 599 3.759 23.607	875 7,2795 564 4.102 29.863	875 8,2795 531 4.392 36.366	10.875 9,2795 6.207 57.596 534.459			
	FA i = 05-ago-08 CA i = 4,33%	FCa (t) / i : NP(t) = FC actualizados a TIRi = FC actualizados * NP(t) = FC actualizados * ((NP(t))^2) =	433 6,0466 302 1.826 11.038	433 7,0466 284 2.004 14.121	433 8,0466 268 2.156 17.345	10.433 9,0466 6.075 54.961 497.205			

UNIVERSO DE ACTIVOS PARA FORMAR CARTERAS OPTIMAS:

Fecha valor = **FV** = 19-jul-99

	Activo	Cupon Anual CR %	Fecha de Amortización FA	Fecha Próximo Cupon FPC	Cupon Corrido CC %	Precio Excupon PEC %	Precio Total PT %	Nº de períodos (años) NP (n)	TFR %	D %	S %	C %	CARTERA DE ACTIVOS:	
													X %	CO %
30	IBERDROLA	4,50%	25-may-09	25-may-00	0,67%	90,916%	91,58%	9,86	5,73%	8,021	7,586	72,532	1	9,158
31	ENDESA	4,20%	25-feb-09	25-feb-00	1,66%	89,582%	91,24%	9,61	5,63%	7,861	7,442	70,012	1	9,124
32	CELU BCO HIPOTECARIO	0	25-jun-00				96,95%	0,94	3,36%	0,937	0,907	1,699	1	9,695

ANEXO 2.3.: Universo de activos y hoja modelo para generar FVa(t)

(FV: 19/07/1999 )

Anterior a:

1 19/07/00 2 19/07/01 3 19/07/02 4 19/07/03 5 19/07/04 6 19/07/05

1	29	30	31
	<p>FA i = 20-dic-08</p> <p>CA i = 8,64%</p> <p>FC actualizados a TIRi =</p> <p>FC actualizados * NP(t) =</p> <p>FC actualizados * ((NP(t))^2) =</p> <p>(Suma FC actualizados) / Vn =</p> <p>NP(t) =</p> <p>PT(i) =</p> <p>D(i) =</p> <p>C(i) =</p>	<p>FA i = 25-may-09</p> <p>CA i = 4,50%</p> <p>FC actualizados a TIRi =</p> <p>FC actualizados * NP(t) =</p> <p>FC actualizados * ((NP(t))^2) =</p> <p>(Suma FC actualizados) / Vn =</p> <p>NP(t) =</p> <p>PT(i) =</p> <p>D(i) =</p> <p>C(i) =</p>	<p>FA i = 25-feb-09</p> <p>CA i = 4,20%</p> <p>FC actualizados a TIRi =</p> <p>FC actualizados * NP(t) =</p> <p>FC actualizados * ((NP(t))^2) =</p> <p>(Suma FC actualizados) / Vn =</p> <p>NP(t) =</p> <p>PT(i) =</p> <p>D(i) =</p> <p>C(i) =</p>
	<p>Fca (t) / i :</p> <p>NP(t) =</p> <p>FC actualizados a TIRi =</p> <p>FC actualizados * NP(t) =</p> <p>FC actualizados * ((NP(t))^2) =</p> <p>(Suma FC actualizados) / Vn =</p> <p>NP(t) =</p> <p>PT(i) =</p> <p>D(i) =</p> <p>C(i) =</p>	<p>Fca (t) / i :</p> <p>NP(t) =</p> <p>FC actualizados a TIRi =</p> <p>FC actualizados * NP(t) =</p> <p>FC actualizados * ((NP(t))^2) =</p> <p>(Suma FC actualizados) / Vn =</p> <p>NP(t) =</p> <p>PT(i) =</p> <p>D(i) =</p> <p>C(i) =</p>	<p>Fca (t) / i :</p> <p>NP(t) =</p> <p>FC actualizados a TIRi =</p> <p>FC actualizados * NP(t) =</p> <p>FC actualizados * ((NP(t))^2) =</p> <p>(Suma FC actualizados) / Vn =</p> <p>NP(t) =</p> <p>PT(i) =</p> <p>D(i) =</p> <p>C(i) =</p>
	<p>FA i = 25-jun-00</p> <p>CA i = 0</p> <p>FC actualizados a TIRi =</p> <p>FC actualizados * NP(t) =</p> <p>FC actualizados * ((NP(t))^2) =</p> <p>(Suma FC actualizados) / Vn =</p> <p>NP(t) =</p> <p>PT(i) =</p> <p>D(i) =</p> <p>C(i) =</p>		

(FV: 19/07/1999 ) Anterior a: t : 7 8 9 10  
19/07/06 19/07/07 19/07/08 19/07/09

i						
29	FCa (t)/ i :	864	864	864	10.864	
	FA i = 20-dic-08 NP(t)=	6,4219	7,4219	8,4219	9,4219	
	CA i = 8,64% rados a TIRi=	642	613	585	7.022	
	FC actualizados * NP(t)=	4.121	4.547	4.926	66.165	
	FC actualizados * ((NP(t))^2)=	26.466	33.750	41.491	623.404	
30	FCa (t)/ i :	450	450	450	10.450	
	FA i = 25-may-09 NP(t)=	6,8521	7,8521	8,8521	9,8521	
	CA i = 4,50% rados a TIRi=	307	291	275	6.036	
	FC actualizados * NP(t)=	2.105	2.281	2.432	59.462	
	FC actualizados * ((NP(t))^2)=	14.423	17.913	21.533	585.825	
31	FCa (t)/ i :	420	420	420	10.420	
	FA i = 25-feb-09 NP(t)=	6,6055	7,6055	8,6055	9,6055	
	CA i = 4,20% rados a TIRi=	292	277	262	6.157	
	FC actualizados * NP(t)=	1.932	2.106	2.256	59.142	
	FC actualizados * ((NP(t))^2)=	12.762	16.017	19.413	568.091	

## UNIVERSO DE ACTIVOS PARA FORMAR CARTERAS OPTIMAS:

Fecha valor =	<b>FV</b>	= 19-jul-99
---------------	-----------	-------------

i	Activo	Cupón Anual CA i	Fecha de Amortización FA i	Fecha Proximo Cupón FPC i	Cupón Corrido CC i	Precio Excupon PEC i	Precio Total PT i	N° de períodos (años) NP (n)	TIRi	D i	S i	C i
33	CREDITO LOCAL	0	25-abr-00				97,54%	0,77	3,29%	0,770	0,745	1,277
34	CREDITO LOCAL	0	18-jul-00				96,75%	1,00	3,36%	1,000	0,967	1,872

(FV: 19/07/1999 )  $t :$  1  
Anterior a: 19/07/00

## ARTERA DE ACTIVOS:

$X_i$	$CO_i$
<u>1</u>	9.754
<u>1</u>	9.675

$i$	
<b>33</b>	$F_{Ca}(t) / i : 10.000$ $FA_i = 25-abr-00$ $CA_i = 0$ $NP(t) = 0,7699$ $FC \text{ actualizados a } TIR_i = 9.754$ $FC \text{ actualizados} * NP(t) = 7.509$ $FC \text{ actualizados} * ((NP(t))^2) = 5.781$ $(\text{Suma } FC \text{ actualizados}) / V_n = \underline{PT(i) = 97,54\%}$ $\underline{D(i) = 0,770}$ $\underline{C(i) = 1,277}$
<b>34</b>	$F_{Ca}(t) / i : 10.000$ $FA_i = 18-jul-00$ $CA_i = 0$ $NP(t) = 1,0000$ $FC \text{ actualizados a } TIR_i = 9.675$ $FC \text{ actualizados} * NP(t) = 9.675$ $FC \text{ actualizados} * ((NP(t))^2) = 9.675$ $(\text{Suma } FC \text{ actualizados}) / V_n = \underline{PT(i) = 96,75\%}$ $\underline{D(i) = 1,000}$ $\underline{C(i) = 1,872}$

UNIVERSO DE ACTIVOS PARA FORMAR CARTERAS OPTIMAS:

Fecha valor = 19-jul-99

	Activo (1)	CA 1	FA 1	FGC 1	CC 1	PEC 1	PT * (1)	PT 1	VR1	NP (n)	TIR* (1)	TIR1	D*1	D1	S*1
1	AYUN MADRID 4/92	11,25%	29-dic-99	29-dic-99	6,23%	103,191%	109,42%	109,65%	-0,215%	0,45	3,79%	3,29%	0,44657534	0,44657534	0,430
2	ESCH	7,75%	09-dic-99	09-dic-99	4,71%	101,509%	106,22%	106,42%	-0,189%	0,39	3,71%	3,21%	0,39178082	0,39178082	0,378
3	ICO CALL 2009	6,11%	27-feb-00	27-feb-00	2,38%	101,361%	103,74%	104,04%	-0,204%	0,61	3,77%	3,27%	0,61095890	0,61095890	0,589
4	TELEFONICA 01/94	12,00%	26-ene-00	26-ene-00	5,72%	104,106%	109,85%	110,10%	-0,250%	0,52	3,78%	3,28%	0,52328767	0,52328767	0,504



( EV: 19/07/1999 )

( VR i - VP i )					CARTERA DE ACTIVOS:		E.i.	
Si	VP i	C*i1	C*i1	CI	X i	COi	Anterior a i	i
.432	-0,218*	0,00000754	0,600	0,605	1	10,942	19/07/00	1
					<div>1 FA i = 29-dic-99 CA i = 11,25% FC actualizados * NP (t) = 0,4466 FC actualizados * ( NP (t) )^2 = 10,942 FC actualizados * ( NP (t) )^2 = 4,886 FC actualizados * ( NP (t) )^2 = 2,182 (Suma FC actualizados) / Vn = PT * (1) = 109,42% D * 1 = 0,447 C*1 = 0,600</div>			
.380	-0,190%	0,00000637	0,507	0,512	1	10,642		
					<div>2 FA i = 09-dic-99 CA i = 7,75% FC actualizados * NP (t) = 0,3918 FC actualizados * ( NP (t) )^2 = 10,602 FC actualizados * ( NP (t) )^2 = 4,167 FC actualizados * ( NP (t) )^2 = 1,630 (Suma FC actualizados) / Vn = PT * (1) = 106,23% D * 1 = 1,392 C*1 = 1,607</div>			
0,592	-0,296*	0,00001149	0,914	0,923	1	10,374		
					<div>3 FA i = 27-feb-00 CA i = 6,11% FC actualizados * NP (t) = 0,6110 FC actualizados * ( NP (t) )^2 = 10,374 FC actualizados * ( NP (t) )^2 = 6,338 FC actualizados * ( NP (t) )^2 = 3,872 (Suma FC actualizados) / Vn = PT * (1) = 103,74% D * 1 = 0,611 C*1 = 0,914</div>			
0,507	-0,253*	0,00000930	0,740	0,747	1	10,985		
					<div>4 FA i = 26-ene-00 CA i = 12,00% FC actualizados * NP (t) = 0,5233 FC actualizados * ( NP (t) )^2 = 10,985 FC actualizados * ( NP (t) )^2 = 5,748 FC actualizados * ( NP (t) )^2 = 3,008 (Suma FC actualizados) / Vn = PT * (1) = 109,85% D * 1 = 0,523 C*1 = 0,740</div>			

UNIVERSO DE ACTIVOS PARA FORMAR CARTERAS OPTIMAS:

Fecha valor = 19-Jul-99

	Activo (1)	CA I	FA I	FEC I	CC I	PEC I	PEI * (1)	ET I	VR1 I	NP (n)	TIR * (1)	TIR1	D*1 (n)	D1	S*1	SI
1	Activo (1)	CA I	FA I	FEC I	CC I	PEC I	PEI * (1)	ET I	VR1 I	NP (n)	TIR * (1)	TIR1	D*1 (n)	D1	S*1	SI
5	SABASML 07/07 C 2000	5,908	31-Jul-00	31-Jul-99	5,868	102,1428	108,008	108,518	-0,4708	1,04	3,908	3,408	0,97683769	0,9709232	0,940	0,945
6	SEVILLANA	8,408	29-nov-00	29-nov-99	5,348	105,6938	111,038	111,728	-0,6208	1,37	4,008	3,508	1,28980359	1,29013552	1,240	1,247
7	FECSA E 11.93	8,408	16-nov-00	16-nov-99	5,648	105,2688	110,918	111,588	-0,6018	1,33	4,218	3,718	1,25404781	1,25437964	1,203	1,210
8	BLKB	3,808	09-oct-01	09-oct-99	2,958	98,9468	101,898	102,938	-1,0128	2,23	4,308	3,808	2,11535141	2,11617115	2,028	2,039

( Fv: 19/07/1993 )

( VR i - VP i )				CARTERA DE ACTIVOS:			
VP i	CA i	CI		X i	COi		
0,4728	0,00002309	1,838	1,856	1	10,800		
0,0238	0,00003509	2,794	2,822	1	11,103		
-0,6058	0,00003349	2,667	2,693	1	11,091		
-1,0198	0,00007795	6,215	6,278	1	10,189		
1				5			
</							

UNIVERSO DE ACTIVOS PARA FORMAR CARTERAS OPTIMAS:

Fecha valor = 19-jul-99

	Activo (1)	CA 1	PA 1	FEC 1	OC 1	FEC 1	PT* (1)	PT 1	VR1	NP (n)	TIR* (1)	TIR1	D*1	D1	S*1	S1
9	ICO	8,308	28-dic-01	28-dic-99	4,628	109,0038	113,628	114,848	-1,0678	2,45	4,328	3,828	2,23172726	2,23321405	2,139	2,151
10	ICO	8,308	28-dic-01	28-dic-99	4,628	109,0038	113,628	114,848	-1,0678	2,45	4,328	3,828	2,23172726	2,23321405	2,139	2,151
11	ICO 30.06.93	10,608	20-dic-01	20-dic-99	6,138	113,9998	120,138	121,368	-1,0358	2,42	4,368	3,868	2,16554093	2,16728346	2,075	2,087
12	FECSA 10.96	10,968	18-may-02	18-may-00	1,838	117,6178	119,458	120,938	-1,0298	2,83	4,228	3,728	2,57051638	2,57229413	2,466	2,480

(VR I - VP I)					
VP I	C**I	C+I	C-1		
1,0768	0,00006670	6,913	6,965		
-1,0768	0,00006670	6,913	6,985		
-1,043*	0,00006315	6,628	6,699		
-1,2408	0,00011021	8,791	8,884		

Cuentas de Activos	
A.I.	C.O.
I	11,362
I	11,945

I	Anterior a:	1	2	3
		19/07/00	19/07/01	19/07/02
<b>9</b>	Fca (t) / I :	830	830	10,830
	NP (t) =	0,4438	1,4438	2,4438
	FA I = 28-dic-01			
	CA I = 8,30*			
	actualizados a TIR* (A) =	815	781	9,767
	FC actualizados * NP (t) =	362	1,127	23,868
	(Suma FC actualizados) / Vn =	160	1,628	58,329
	PT * (A) =	113,628		
	D * A =	2,832		
	C + A =	6,913		
<b>10</b>	Fca (t) / I :	830	830	10,830
	NP (t) =	0,4438	1,4438	2,4438
	FA I = 28-dic-01			
	CA I = 8,30*			
	actualizados a TIR* (A) =	815	781	9,767
	FC actualizados * NP (t) =	362	1,127	23,868
	(Suma FC actualizados) / Vn =	160	1,628	58,329
	PT * (A) =	113,628		
	D * A =	2,832		
	C + A =	6,913		
<b>11</b>	Fca (t) / I :	1,060	1,060	11,060
	NP (t) =	0,4219	1,4219	2,4219
	FA I = 20-dic-01			
	CA I = 10,60*			
	actualizados a TIR* (A) =	1,041	938	9,974
	FC actualizados * NP (t) =	439	1,418	24,156
	(Suma FC actualizados) / Vn =	185	2,017	58,504
	PT * (A) =	120,13*		
	D * A =	2,166		
	C + A =	6,628		
<b>12</b>	Fca (t) / I :	1,096	1,096	11,096
	NP (t) =	0,8329	1,8329	2,8329
	FA I = 18-may-02			
	CA I = 10,96*			
	actualizados a TIR* (A) =	1,059	1,016	9,870
	FC actualizados * NP (t) =	882	1,862	27,960
	(Suma FC actualizados) / Vn =	735	3,413	79,208
	PT * (A) =	123,11*		
	D * A =	2,571		
	C + A =	8,791		

UNIVERSO DE ACTIVOS PARA FORMAR CARTERAS OPTIMAS:

Fecha valor = 13-Jul-99

	Activo (1)	CA 1	FA 1	FC 1	CC 1	FE 1	PR * (1)	FT 1	VR 1	NE (n)	TIR * (1)	TIR 1	D*1	PI	SI	VP 1
1	Activo (1)	CA 1	FA 1	FC 1	CC 1	FE 1	PR * (1)	FT 1	VR 1	NE (n)	TIR * (1)	TIR 1	D*1	PI	SI	VP 1
13	INI 3/92	10,808	30-mar-02	30-mar-00	3,258	115,6868	116,948	120,348	-1,1638	2,70	4,488	3,988	2,43821541	2,43937867	2,334	-1,1738
14	INI 02/92	11,268	20-feb-02	20-feb-00	4,608	116,1638	120,768	122,118	-1,1098	2,59	4,498	3,998	2,32313298	2,32494133	2,223	-1,1188
15	GENE VALENCIANA E 02.	10,908	15-dic-02	15-dic-99	6,458	113,7908	126,248	128,028	-1,3898	3,41	4,498	3,998	2,91378611	2,91818696	2,789	-1,4038
16	TELEFONICA SE C	10,068	17-nov-02	17-nov-99	6,738	117,7648	124,498	126,228	-1,3708	3,33	4,228	3,728	2,86591443	2,87012994	2,750	-1,3848

( FV: 19/07/1999 )

CARTERA DE ACTIVOS:			
X 1		CO1	
3 1 - VP 1 )			
0,00010053	8,017	8,102	
0,00009302	7,417	7,496	
0,00014153	11,289	11,418	
0,00013805	11,011	11,137	

1		Anterior a :		1		2		3		4	
13		19/07/00		19/07/01		19/07/02		19/07/03			
FA i = 30-mar-02		FCa (t) / i :		1.080		1.080		11.080			
CA i = 10,808		NP (t) =		0,6986		1,6986		2,6986			
		actualizados a $TIR^*(4)$ =		1,047		1,003		9,844			
		FC actualizados * NP (t) =		732		1,703		26,566			
		FC actualizados * ( NP (t) )^2 =		511		2,893		71,691			
		(Suma FC actualizados) / Vn = $PT^*(4)$ =		118,248							
		$D^*1 =$		2,438							
		$C^*1 =$		9,017							
14		FA i = 20-feb-02		FCa (t) / i :		1.126		11.126			
CA i = 11,268		NP (t) =		0,5918		1,5918		2,5918			
		actualizados a $TIR^*(4)$ =		1,097		1,050		9,929			
		FC actualizados * NP (t) =		649		1,671		25,734			
		FC actualizados * ( NP (t) )^2 =		384		2,660		66,696			
		(Suma FC actualizados) / Vn = $PT^*(4)$ =		120,768							
		$D^*1 =$		2,323							
		$C^*1 =$		7,417							
15		FA i = 15-dic-02		FCa (t) / i :		1.090		11.090			
CA i = 10,908		NP (t) =		0,4082		1,4082		2,4082			
		actualizados a $TIR^*(4)$ =		1,071		1,025		981			
		FC actualizados * NP (t) =		437		1,443		2,361			
		FC actualizados * ( NP (t) )^2 =		178		2,032		5,687			
		(Suma FC actualizados) / Vn = $PT^*(4)$ =		126,248				110,911			
		$D^*1 =$		2,914							
		$C^*1 =$		11,289							
16		FA i = 17-nov-02		FCa (t) / i :		1.006		11.006			
CA i = 10,068		NP (t) =		0,3315		1,3315		2,3315			
		actualizados a $TIR^*(4)$ =		993		952		914			
		FC actualizados * NP (t) =		329		1,268		2,131			
		FC actualizados * ( NP (t) )^2 =		109		1,688		4,967			
		(Suma FC actualizados) / Vn = $PT^*(4)$ =		124,498				106,443			
		$D^*1 =$		2,666							
		$C^*1 =$		11,011							

UNIVERSO DE ACTIVOS PARA FORMAR CARTERAS OPTIMAS:

Fecha valor = 19-jul-99

i	Activo (i)	CA i	FA i	FPC i	CC i	PEC i	PT <sup>*</sup> (1)	PT i	VR1	NP (n)	TIR <sup>*</sup> (1)
17	IBERDROLA 07/93	10,50%	15-jul-03	15-jul-00	0,09%	118,749%	118,84%	120,84%	-1,657%	3,99	5,18%
18	ACC BBV	6,24%	03-dic-03	03-dic-99	3,90%	97,421%	101,32%	103,15%	-1,773%	4,38	6,93%
19	ACC PREEF BSCH	6,20%	23-dic-03	23-dic-99	3,53%	97,244%	100,78%	102,62%	-1,799%	4,43	6,93%
20	REPSOL	3,75%	23-feb-04	23-feb-00	1,50%	93,182%	94,68%	96,61%	-1,994%	4,60	5,46%



( VR i - VP i )										CARTERA DE ACTIVOS:	
i	TIRi	D+i	Di	S+i	Si	VP i	C+i	Ci	Ci	X i	COI
17	4,68%	3,50388644	3,50822392	3,331	3,351	-1,676%	0,00018900	15,091	15,261	1	11.884
18	6,43%	3,81243801	3,81900504	3,565	3,588	-1,794%	0,00021634	17,278	17,477	1	10.132
19	6,43%	3,86989347	3,87643633	3,619	3,642	-1,821%	0,00022173	17,710	17,914	1	10.078
20	4,96%	4,23572375	4,24034765	4,016	4,040	-2,020%	0,00026040	20,821	21,048	1	9.468

( EV: 19/07/1999 )

i	t:				
	Anterior a:	1	2	3	4
		19/07/00	19/07/01	19/07/02	19/07/03
					19/07/04
17					
	FA i = 15-jul-03	Fca (t) / i : 1.050	1.050	1.050	11.050
	NP (t) =	0,9918	1,9918	2,9918	3,9918
	CA i = 10,50%	999	950	903	9.033
	FC actualizados a $TIR^*(i)$ =	990	1.891	2.701	36.056
	FC actualizados * NP (t) =	982	3.767	8.080	143.927
	FC actualizados * ( NP (t) ) ^2 =				
	(Suma FC actualizados) / Vn = $PT^*(i)$ =	118,84%			
	$D^* i =$	3,504			
	$C^* i =$	15,091			
18					
	FA i = 03-dic-03	Fca (t) / i : 624	624	624	624
	NP (t) =	0,3753	1,3753	2,3753	3,3753
	CA i = 6,24%	609	569	532	498
	FC actualizados a $TIR^*(i)$ =	228	783	1.264	1.680
	FC actualizados * NP (t) =	86	1.076	3.003	5.670
	FC actualizados * ( NP (t) ) ^2 =				
	(Suma FC actualizados) / Vn = $PT^*(i)$ =	101,32%			
	$D^* i =$	3,812			
	$C^* i =$	17,278			
19					
	FA i = 23-dic-03	Fca (t) / i : 620	620	620	620
	NP (t) =	0,4301	1,4301	2,4301	3,4301
	CA i = 6,20%	602	563	527	493
	FC actualizados a $TIR^*(i)$ =	259	806	1.280	1.690
	FC actualizados * NP (t) =	111	1.152	3.111	5.797
	FC actualizados * ( NP (t) ) ^2 =				
	(Suma FC actualizados) / Vn = $PT^*(i)$ =	100,78%			
	$D^* i =$	3,870			
	$C^* i =$	17,710			
0					
	FA i = 23-feb-04	Fca (t) / i : 375	375	375	375
	NP (t) =	0,6000	1,6000	2,6000	3,6000
	CA i = 3,75%	363	344	327	310
	FC actualizados a $TIR^*(i)$ =	218	551	849	1.115
	FC actualizados * NP (t) =	131	882	2.208	4.013
	FC actualizados * ( NP (t) ) ^2 =				
	(Suma FC actualizados) / Vn = $PT^*(i)$ =	94,68%			
	$D^* i =$	4,236			
	$C^* i =$	20,821			

UNIVERSO DE ACTIVOS PARA FORMAR CARTERAS OPTIMAS:

Fecha valor = 19-jul-98

	Activo (i)	CA i	FA i	FPC i	CC i	FEC i	PT * (1)	PT i	VRi	NP (n)	WIR * (4)	TIRi
1	J ANDALUCIA	8,758	26-ago-04	26-ago-99	7,848	115,3998	123,248	125,688	-1,9438	5,11	5,238	4,738
2	ICO	10,508	28-dic-05	28-dic-99	5,848	126,4568	132,308	135,458	-2,3298	6,45	5,508	5,008
23	GENE CAPITALANA E 06.s	11,258	20-dic-06	20-dic-99	6,508	133,6298	140,138	143,818	-2,5578	7,43	5,598	5,088
24	DSL20/03/07	6,678	20-mar-07	20-mar-00	2,198	113,0978	115,298	118,798	-2,9478	7,67	4,608	4,108

ANEXO 2.4.: Precio total y parámetros de los activos si suben los tipos un 0,5%.

( VR 1 - VP 1 )									
1	DM1	D1	S*1	S1	VP1	C*1	DM1	C1	
21	4,11236789	4,15524899	3,908	3,939	-1,9698	0,00026877	21,451	21,738	
22	4,95053155	4,97139422	4,682	4,735	-2,3678	0,00038120	30,433	30,889	
23	5,44247313	5,47219450	5,155	5,208	-2,6048	0,00046486	37,100	37,717	
24	6,23039193	6,25568939	5,956	6,009	-3,0054	0,00057539	46,034	46,721	

CARTERA DE ACTIVOS:	
N 1	CO1
1	12,324
1	13,230
1	14,013
1	11,529

( EV: 19/07/1999 )

1	t <sub>1</sub>							
	Anterior a t <sub>1</sub>							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	19/07/00	19/07/01	19/07/02	19/07/03	19/07/04	19/07/05	19/07/06	19/07/07
21	<p>FA i = 26-ago-04</p> <p>CA i = 8,75%</p> <p>FC actualizados a NP (t) =</p> <p>FC actualizados * ( NP (t) )<sup>2</sup> =</p> <p>(Suma FC actualizados) / Yn =</p> <p>PT * (t) =</p> <p>D * i =</p> <p>C * i =</p>							
	NP (t) = 0,1041	NP (t) = 1,1041	NP (t) = 2,1041	NP (t) = 3,1041	NP (t) = 4,1041	NP (t) = 5,1041	NP (t) = 6,1041	NP (t) = 7,1041
	870	827	786	747	710	675	643	612
	91	913	1.654	2.319	2.913	3.427	3.861	4.215
	9	1.008	3.460	7.197	11.956	16.807	21.658	26.509
	123,244							
	4,112							
	21,451							
22	<p>FA i = 28-dic-05</p> <p>CA i = 10,50%</p> <p>FC actualizados a NP (t) =</p> <p>FC actualizados * ( NP (t) )<sup>2</sup> =</p> <p>(Suma FC actualizados) / Yn =</p> <p>PT * (t) =</p> <p>D * i =</p> <p>C * i =</p>							
	NP (t) = 1,050	NP (t) = 1,4438	NP (t) = 2,4438	NP (t) = 3,4438	NP (t) = 4,4438	NP (t) = 5,4438	NP (t) = 6,4438	NP (t) = 7,4438
	0,4438	972	921	873	828	785	743	702
	1,025	1,403	2,251	3,007	3,678	4,271	4,826	5,342
	455	2,026	5,502	10,356	16,345	23,250	30,161	37,072
	202							
	132,304							
	4,951							
	30,433							
23	<p>FA i = 20-dic-06</p> <p>CA i = 11,25%</p> <p>FC actualizados a NP (t) =</p> <p>FC actualizados * ( NP (t) )<sup>2</sup> =</p> <p>(Suma FC actualizados) / Yn =</p> <p>PT * (t) =</p> <p>D * i =</p> <p>C * i =</p>							
	NP (t) = 1,125	NP (t) = 1,4219	NP (t) = 2,4219	NP (t) = 3,4219	NP (t) = 4,4219	NP (t) = 5,4219	NP (t) = 6,4219	NP (t) = 7,4219
	0,4419	1,041	986	934	885	838	794	751
	1,100	1,481	2,389	3,197	3,913	4,544	5,098	5,672
	464	2,106	5,786	10,939	17,302	24,638	32,737	40,554
	196							
	140,134							
	5,442							
	37,100							
24	<p>FA i = 20-mar-07</p> <p>CA i = 6,67%</p> <p>FC actualizados a NP (t) =</p> <p>FC actualizados * ( NP (t) )<sup>2</sup> =</p> <p>(Suma FC actualizados) / Yn =</p> <p>PT * (t) =</p> <p>D * i =</p> <p>C * i =</p>							
	NP (t) = 0,6712	NP (t) = 1,6712	NP (t) = 2,6712	NP (t) = 3,6712	NP (t) = 4,6712	NP (t) = 5,6712	NP (t) = 6,6712	NP (t) = 7,6712
	647	619	591	565	541	517	494	471
	434	1,034	1,580	2,076	2,525	2,931	3,296	3,621
	292	1,728	4,221	7,622	11,796	16,623	21,991	27,354
	115,294							
	6,230							
	46,034							

ANEXO 2.4.: Precio total y parametros de los activos si suben los tipos un 0,5%.

UNIVERSO DE ACTIVOS PARA FORMAR CARTERAS OPTIMAS:										
Fecha valor = 19-101-99										
	Activo (i)	CA i	FA i	FEC i	CC i	FEC i	PT*(i)	PT i	$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{V_i}{V_0} - 1$	RE (n)
25	J ANDALUCIA	13,158	30-dic-07	30-dic-99	7,248	111,6288	148,878	152,988	-2,6848	8,45
26	XUNTA GALICIA 09/92	12,808	28-dic-07	28-dic-99	7,128	139,3958	146,518	150,578	-2,6948	8,45
27	BSCH	8,758	29-oct-08	29-oct-99	6,308	113,5578	119,868	123,618	-3,0368	9,29
28	CATA POSTAL 0,865 SWA	4,338	05-ago-08	05-ago-99	4,138	84,5578	88,698	91,748	-3,3288	9,05
										TIR i
										6,568
										6,228
										6,168
										6,068

ANEXO 2.4.: Precio total y parametros de los activos al subir los tipos un 0,5%.

1	CARTERA DE ACTIVOS:										A.1	COT
	D*1	P1	S*1	SE	VP 1	(VR 1 - VP 1) / C*1	C*1	C1				
25	5,7640397	5,5470125	5,409	5,473	-2,7378	0,00052615	41,950	42,739			1	14,887
26	5,78724942	5,82766700	5,431	5,495	-2,7476	0,00052913	42,191	42,981			1	14,651
27	6,54052706	6,59040087	6,128	6,204	-3,1628	0,00066005	52,670	53,688			1	11,956
28	7,18226867	7,22370352	6,734	6,805	-3,4028	0,00074324	59,476	60,461			1	8,869

ANEXO 2.4.4.: Precio total y parametros de los activos si suben los tipos un 0,25%

[illegible]



UNIVERSO DE ACTIVOS PARA FORMAR CARTELAS OPTIMAS:

Fecha valor = 19-Jul-99

	Activo (i)	CA i	FA i	FPC i	CC i	EEC i	PT * (i)	PT i	VRi	NP (i)	TIR * (i)	TIRi
29	INI L/94	8,648	20-dic-08	20-dic-99	4,998	124,7308	129,728	134,048	-3,2198	9,43	5,248	4,748
30	IBERDROLA	4,508	25-may-09	25-may-00	0,678	87,5248	88,198	91,588	-3,7048	9,86	6,238	5,738
31	ENDESA	4,208	25-feb-09	25-feb-00	1,668	86,3658	87,928	91,248	-3,6358	9,61	6,138	5,638
32	CEDU BCO HIPOTECARIO	0	25-jun-00				96,518	96,958	-0,4518	0,94	3,868	3,368
33	CREDITO LOCAL	0	25-abr-00				97,188	97,518	-0,3718	0,77	3,788	3,288
34	CREDITO LOCAL	0	18-jul-00				96,268	96,758	-0,4918	1,00	3,868	3,368

ANEXO 2.4.: Precio total y parametros de los activos si suben los tipos un 0,5%.

	D*	D1	S*1	S1	VP 1	(VR 1 - VP 1)	C*1	C1		CARTELA DE ACTIVOS:	
29	6,84616596	6,89491767	6,505	6,583	-3,2918	0,00072368	57,800	58,893	1	12,972	
30	7,97953627	8,02107312	7,512	7,586	-3,7938	0,00089055	71,367	72,532	1	8,819	
31	7,82113245	7,86143658	7,369	7,442	-3,7218	0,00085987	68,901	70,012	1	8,792	
32	0,93698630	0,93698630	0,902	0,907	-0,4538	0,00002114	1,683	1,699	1	9,651	
33	0,76986301	0,76986301	0,742	0,745	-0,3738	0,00001589	1,265	1,277	1	9,718	
34	1,00000000	1,00000000	0,963	0,967	-0,4848	0,00002329	1,854	1,872	1	9,628	

1	t-1									
	Anterior a:									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	19/07/00	19/07/01	19/07/02	19/07/03	19/07/04	19/07/05	19/07/06	19/07/07	19/07/08	19/07/09
29	FA i = 20-dic-08 CA i = 8,64% FC actualizados a $TIR_i(t)$ = FC actualizados * $NP(t)$ = (Suma FC actualizados) / $YN$ = $PT_i(t)$ =									
	FCa (t) / i :	864	864	864	864	864	864	864	864	864
	NP (t) =	0,4219	1,4219	2,4219	3,4219	4,4219	5,4219	6,4219	7,4219	8,4219
	FC actualizados a $TIR_i(t)$ =	846	803	763	725	689	655	622	591	562
	FC actualizados * $NP(t)$ =	357	1,142	1,849	2,482	3,048	3,551	3,997	4,389	4,733
	(Suma FC actualizados) / $YN$ = $PT_i(t)$ =	151	1,625	4,478	8,485	13,479	19,256	25,668	32,578	39,859
	FC actualizados * $(NP(t) \cdot 2)$ =	129,728								
	$PT_i(t)$ =	6,846								
	$D_i(t)$ =	57,800								
30	FA i = 25-may-09 CA i = 4,50% FC actualizados a $TIR_i(t)$ = FC actualizados * $NP(t)$ = (Suma FC actualizados) / $YN$ = $PT_i(t)$ =									
	FCa (t) / i :	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	NP (t) =	0,8521	1,8521	2,8521	3,8521	4,8521	5,8521	6,8521	7,8521	8,8521
	FC actualizados a $TIR_i(t)$ =	427	402	379	357	336	316	297	268	252
	FC actualizados * $NP(t)$ =	364	745	1,080	1,373	1,628	1,849	2,038	2,333	2,567
	(Suma FC actualizados) / $YN$ = $PT_i(t)$ =	310	1,380	3,081	5,280	7,902	10,820	13,964	17,262	20,652
	FC actualizados * $(NP(t) \cdot 2)$ =	88,198								
	$PT_i(t)$ =	7,980								
	$D_i(t)$ =	71,367								
31	FA i = 25-feb-09 CA i = 4,50% FC actualizados a $TIR_i(t)$ = FC actualizados * $NP(t)$ = (Suma FC actualizados) / $YN$ = $PT_i(t)$ =									
	FCa (t) / i :	420	420	420	420	420	420	420	420	420
	NP (t) =	0,6055	1,6055	2,6055	3,6055	4,6055	5,6055	6,6055	7,6055	8,6055
	FC actualizados a $TIR_i(t)$ =	405	382	360	338	319	301	284	267	252
	FC actualizados * $NP(t)$ =	245	613	937	1,222	1,471	1,687	1,873	2,032	2,166
	(Suma FC actualizados) / $YN$ = $PT_i(t)$ =	149	984	2,442	4,406	6,773	9,455	12,370	15,452	18,640
	FC actualizados * $(NP(t) \cdot 2)$ =	87,928								
	$PT_i(t)$ =	7,821								
	$D_i(t)$ =	68,901								
32	FA i = 25-jun-00 CA i = 0 FC actualizados a $TIR_i(t)$ = FC actualizados * $NP(t)$ = (Suma FC actualizados) / $YN$ = $PT_i(t)$ =									
	FCa (t) / i :	10,000								
	NP (t) =	0,9370								
	FC actualizados a $TIR_i(t)$ =	9,651								
	FC actualizados * $NP(t)$ =	9,043								
	(Suma FC actualizados) / $YN$ = $PT_i(t)$ =	8,473								
	FC actualizados * $(NP(t) \cdot 2)$ =	26,518								
	$PT_i(t)$ =	0,937								
	$D_i(t)$ =	1,683								
33	FA i = 25-abr-00 CA i = 0 FC actualizados a $TIR_i(t)$ = FC actualizados * $NP(t)$ = (Suma FC actualizados) / $YN$ = $PT_i(t)$ =									
	FCa (t) / i :	10,000								
	NP (t) =	0,7699								
	FC actualizados a $TIR_i(t)$ =	9,718								
	FC actualizados * $NP(t)$ =	7,481								
	(Suma FC actualizados) / $YN$ = $PT_i(t)$ =	5,760								
	FC actualizados * $(NP(t) \cdot 2)$ =	92,188								
	$PT_i(t)$ =	0,770								
	$D_i(t)$ =	1,665								
34	FA i = 18-jul-00 CA i = 0 FC actualizados a $TIR_i(t)$ = FC actualizados * $NP(t)$ = (Suma FC actualizados) / $YN$ = $PT_i(t)$ =									
	FCa (t) / i :	10,000								
	NP (t) =	1,0000								
	FC actualizados a $TIR_i(t)$ =	9,628								
	FC actualizados * $NP(t)$ =	9,628								
	(Suma FC actualizados) / $YN$ = $PT_i(t)$ =	26,288								
	FC actualizados * $(NP(t) \cdot 2)$ =	1,000								
	$PT_i(t)$ =	1,854								

## UNIVERSO DE ACTIVOS:

1	Activo (i)	CA i	NP(n)	TIRi
1	AYUN MADRID 4/92	11,25%	0,45	3,29%
2	BSCH	7,75%	0,39	3,21%
3	ICO CALL 2000	6,11%	0,61	3,27%
4	TELEFONICA 01/94	12,00%	0,52	3,26%
5	SABASWLL 07/07 C 2000	6,06%	1,04	3,40%
6	SEVILLANA	8,40%	1,37	3,50%
7	FECSA E 11.93	8,40%	1,33	3,71%
8	BLKE	3,80%	1,23	3,80%
9	ICO	8,30%	2,45	3,80%
10	ICO	8,30%	2,45	3,82%
11	ICO 30.06.93	10,60%	2,42	3,80%
12	FECSA 10.96	10,90%	2,63	3,70%
13	INI 3/92	10,80%	1,70	3,98%
14	INI 02/92	11,26%	2,59	3,99%
15	GENE VALENCIANA E 02.93	10,90%	3,41	3,99%
16	TELEFONICA SE C	10,06%	3,33	3,70%
17	IBERDROLA 07/93	10,50%	3,99	4,68%
18	ACC BBV	6,24%	4,38	6,43%
19	ACC PREFE BSCH	6,20%	4,43	6,43%
20	REPSOL	3,75%	4,60	4,90%
21	J ANDALUCIA	8,75%	5,11	4,73%
22	ICO	10,50%	6,45	5,00%
23	GENE CATALANA E 06.92 11.2	11,25%	7,43	5,08%
24	DSL20/03/07	8,67%	7,67	4,10%
25	J ANDALUCIA	13,15%	8,45	6,06%
26	XUNTA GALICIA 09/92	12,80%	8,45	6,06%
27	BSCH	8,75%	9,29	6,23%
28	CAJA POSTAL 0.865 SWAP	4,33%	9,05	6,16%
29	INI 1/94	8,64%	9,43	4,74%
30	IBERDROLA	4,50%	9,86	5,73%
	ENDESA	4,20%	9,61	5,63%
	CEDU BCO HIPOTECARIO	0	0,94	3,36%
	CREDITO LOCAL	0	0,77	3,23%
	CREDITO LOCAL	0	1,00	3,36%

VARIACION TI en % = V TI :

1,0	0,5	0,0	-0,5
PT * i	PT * i	PT * i	PT * i
109,18%	109,42%	109,65%	109,89%
106,02%	106,22%	106,42%	106,63%
103,43%	103,74%	104,04%	104,35%
109,57%	109,85%	110,12%	110,40%
107,50%	108,00%	108,51%	109,03%
110,35%	111,03%	111,72%	112,43%
110,24%	110,91%	111,58%	112,26%
100,87%	101,89%	102,93%	103,99%
112,41%	113,62%	114,84%	116,09%
112,41%	113,62%	114,84%	116,09%
118,69%	120,13%	121,38%	122,66%
117,99%	119,45%	120,93%	122,45%
117,56%	118,94%	120,34%	121,76%
119,43%	120,76%	122,11%	123,49%
124,50%	126,24%	128,02%	129,83%
122,80%	124,43%	126,22%	127,98%
116,88%	118,84%	120,84%	122,89%
99,53%	101,32%	103,15%	105,02%
98,98%	100,78%	102,62%	104,51%
92,80%	94,68%	96,61%	98,59%
120,86%	123,24%	125,67%	128,19%
129,24%	132,30%	135,45%	138,71%
136,58%	140,13%	143,81%	147,62%
111,92%	115,29%	118,79%	122,43%
144,92%	148,87%	152,98%	157,24%
142,61%	146,51%	150,57%	154,79%
116,27%	119,86%	123,61%	127,53%
85,77%	88,69%	91,74%	94,93%
125,60%	129,72%	134,04%	138,55%
84,95%	88,19%	91,58%	95,14%
84,76%	87,92%	91,24%	94,71%
96,08%	96,51%	96,95%	97,39%
96,82%	97,16%	97,54%	97,90%
95,82%	96,28%	96,75%	97,22%

	V TI :	1,0	0,5	-0,5	1,0	0,5	0,0	-0,5	1,0	0,5	0,0	-0,5
i		VR	VR	VR	D*i	D*i	Di	D*i	S*i	S*i	Si	S*i
1		-0,4293%	-0,2154%	0,2169%	0,4465753	0,4465753	0,4465753	0,4465753	0,42821	0,43027	0,43235	0,43445
2		-0,3771%	-0,1892%	0,1904%	0,3917808	0,3917808	0,3917808	0,3917808	0,37595	0,37777	0,37960	0,38144
3		-0,5870%	-0,2947%	0,2970%	0,6109589	0,6109589	0,6109589	0,6109589	0,58594	0,58876	0,59161	0,59449
4		-0,5030%	-0,2524%	0,2543%	0,5232877	0,5232877	0,5232877	0,5232877	0,50181	0,50423	0,50667	0,50913
5		-0,9358%	-0,4702%	0,4748%	0,9765832	0,9768377	0,9770923	0,9773471	0,93542	0,94017	0,94496	0,94980
6		-1,2325%	-0,6197%	0,6268%	1,2894719	1,2898036	1,2901355	1,2904677	1,23394	1,24020	1,24651	1,25288
7		-1,1962%	-0,6014%	0,6081%	1,2537162	1,2540478	1,2543796	1,2547117	1,19732	1,20339	1,20951	1,21569
8		-2,0077%	-1,0116%	1,0273%	2,1145293	2,1153514	2,1161712	2,1169885	2,01768	2,02814	2,03870	2,04936
9		-2,1166%	-1,0669%	1,0843%	2,2302376	2,2317273	2,2332141	2,2346980	2,12768	2,13931	2,15104	2,16289
10		-2,1166%	-1,0669%	1,0843%	2,2302376	2,2317273	2,2332141	2,2346980	2,12768	2,13931	2,15104	2,16289
11		-2,0537%	-1,0351%	1,0518%	2,1637957	2,1655409	2,1672835	2,1690233	2,06351	2,07507	2,08674	2,09851
12		-2,4363%	-1,2290%	1,2512%	2,5687360	2,5705164	2,5722941	2,5740692	2,45296	2,46643	2,48004	2,49377
13		-2,3067%	-1,1632%	1,1835%	2,4364495	2,4382154	2,4399787	2,4417393	2,32087	2,33367	2,34658	2,35962
14		-2,1988%	-1,1086%	1,1273%	2,3213221	2,3231330	2,3249413	2,3267471	2,21099	2,22331	2,23574	2,24828
15		-2,7501%	-1,3890%	1,4175%	2,9093713	2,9137861	2,9181870	2,9225737	2,77109	2,78858	2,80622	2,82402
16		-2,7124%	-1,3698%	1,3976%	2,8616845	2,8659144	2,8701299	2,8743309	2,73270	2,74987	2,76719	2,78466
17		-3,2765%	-1,6568%	1,6949%	3,4995350	3,5038864	3,5082239	3,5125473	3,31144	3,33132	3,35138	3,37161
18		-3,5026%	-1,7725%	1,8162%	3,8058302	3,8124380	3,8190050	3,8255311	3,54261	3,56536	3,58828	3,61138
19		-3,5544%	-1,7989%	1,8437%	3,8633099	3,8698935	3,8764363	3,8829382	3,59612	3,61909	3,64224	3,66557
20		-3,9369%	-1,9939%	2,0466%	4,2310628	4,2357237	4,2403477	4,2449345	3,99308	4,01643	4,03997	4,06369
21		-3,8326%	-1,9426%	1,9970%	4,0993564	4,1123679	4,1252990	4,1381486	3,87719	3,90798	3,93898	3,97021
22		-4,5841%	-2,3292%	2,4064%	4,9295521	4,9505316	4,9713942	4,9921370	4,65052	4,69245	4,73466	4,77716
23		-5,0243%	-2,5573%	2,6516%	5,4125980	5,4424731	5,4721945	5,5017557	5,10237	5,15483	5,20765	5,26081
24		-5,7825%	-2,9471%	3,0639%	6,2048484	6,2303919	6,2556894	6,2807374	5,90376	5,95640	6,00931	6,06249
25		-5,2657%	-2,6839%	2,7908%	5,7235830	5,7642040	5,8047013	5,8450626	5,34615	5,40935	5,47304	5,53719
26		-5,2862%	-2,6944%	2,8019%	5,7466994	5,7872494	5,8276670	5,8679400	5,36774	5,43098	5,49469	5,55887
27		-5,9442%	-3,0359%	3,1702%	6,4903477	6,5405271	6,5904009	6,6399512	6,05273	6,12811	6,20390	6,28010
28		-6,5121%	-3,3279%	3,4791%	7,1403184	7,1822887	7,2237035	7,2645553	6,66323	6,73382	6,80454	6,87541
29		-6,2983%	-3,2191%	3,3663%	6,7970502	6,8461656	6,8949177	6,9432900	6,42808	6,50529	6,58269	6,66087
30		-7,2364%	-3,7041%	3,8855%	7,9374447	7,9795363	8,0210731	8,0620475	7,43694	7,51157	7,58637	7,66136
31		-7,1044%	-3,6352%	3,8103%	7,7802593	7,8211324	7,8614366	7,9011653	7,29650	7,36939	7,44243	7,51561
32		-0,8981%	-0,4511%	0,4554%	0,9369863	0,9369863	0,9369863	0,9369863	0,89784	0,90216	0,90653	0,91093
33		-0,7390%	-0,3711%	0,3743%	0,7698630	0,7698630	0,7698630	0,7698630	0,73819	0,74175	0,74534	0,74897
34		-0,9582%	-0,4814%	0,4861%	1,0000000	1,0000000	1,0000000	1,0000000	0,95822	0,96283	0,96749	0,97220

ANEXO 2.5.: Efecto de la variación de tipos sobre el precio y los parámetros de los valores del "universo de activos".

i	V TI :			C*(t)					
	1,0	0,5	-0,5	1,0	0,5	-0,5	1,0	0,5	-0,5
i	VP			VR-VP			C*1		
	VP	VP	VP	VR-VP	VR-VP	VR-VP	C*1	C*1	C*1
1	-0,432358	-0,216188	0,216188	0,00300388	0,00075398	0,00075998	0,593951	0,593687	0,605507
2	-0,379608	-0,189808	0,189808	0,00253988	0,00063748	0,00064238	0,502106	0,506959	0,511683
3	-0,591618	-0,295818	0,295818	0,00457598	0,00114868	0,00115858	0,905269	0,914014	0,922886
4	-0,506678	-0,253338	0,253338	0,00370638	0,000937038	0,00093798	0,733028	0,740108	0,747291
5	-0,944968	-0,472488	0,472488	0,00919078	0,00230898	0,00233158	1,819760	1,837804	1,856113
6	-1,246518	-0,623258	0,623258	0,01396078	0,003500898	0,00354708	2,766887	2,794392	2,822302
7	-1,209518	-0,604758	0,604758	0,01332378	0,00334868	0,00338458	2,640360	2,665569	2,693162
8	-2,038708	-1,019358	1,019358	0,03097168	0,00779438	0,00790108	6,153415	6,215300	6,278086
9	-2,151048	-1,075528	1,075528	0,03443818	0,00867008	0,008793348	6,841383	6,912681	6,985028
10	-2,086748	-1,043378	1,043378	0,03303118	0,00831548	0,00843288	6,841383	6,912681	6,985028
11	-2,480048	-1,240028	1,240028	0,04375118	0,01102098	0,01119088	8,699661	8,791260	8,884214
12	-2,346588	-1,173238	1,173238	0,03991738	0,01005308	0,01020338	7,933882	8,017387	8,102125
13	-2,235748	-1,117878	1,117878	0,03694348	0,00930258	0,00943858	7,339609	7,417236	7,496012
14	-2,806228	-1,403118	1,403118	0,05613688	0,01415278	0,01439538	11,160657	11,288612	11,418460
15	-2,767198	-1,383608	1,383608	0,05476078	0,01380478	0,01403908	10,886417	11,010664	11,136749
16	-3,351388	-1,675638	1,675638	0,07490468	0,01883908	0,01925508	14,923949	15,091082	15,260662
17	-3,586288	-1,794148	1,794148	0,08570218	0,02163448	0,02206298	17,081648	17,278178	17,477450
18	-3,642248	-1,821128	1,821128	0,08782748	0,02217278	0,02261568	17,508905	17,709940	17,913779
19	-4,033978	-2,019988	2,019988	0,10309798	0,02603988	0,02658498	20,596380	20,820583	21,047921
20	-4,734668	-2,367338	2,367338	0,15056168	0,03812048	0,03911238	21,168492	21,451417	21,738357
21	-5,207658	-2,603828	2,603828	0,18336458	0,04648618	0,04788238	29,983845	30,433056	30,888735
22	-5,473468	-2,736528	2,736528	0,22679108	0,05261548	0,05298518	36,490793	37,099583	37,717326
23	-6,009318	-3,004658	3,004658	0,20731178	0,05261548	0,05298518	41,174114	41,950250	42,738677
24	-5,473468	-2,736528	2,736528	0,20731178	0,05261548	0,05298518	41,174114	41,950250	42,738677
25	-5,494698	-2,747348	2,747348	0,20848088	0,05291288	0,05456048	41,413182	42,190848	42,980734
26	-6,203908	-3,101958	3,101958	0,25971728	0,06600488	0,06824738	51,666799	52,670351	53,688301
27	-6,804548	-3,402278	3,402278	0,29242208	0,07432398	0,07686418	58,501203	59,475728	60,461055
28	-6,582898	-3,291448	3,291448	0,28461868	0,07236798	0,07490058	56,722441	57,800147	58,892832
29	-7,586378	-3,793198	3,793198	0,34996518	0,08905518	0,09232488	70,214992	71,367304	72,532493
30	-7,442438	-3,721218	3,721218	0,33800588	0,08598668	0,08908378	67,801024	68,900691	70,013621
31	-0,9453268	-0,453268	0,453268	0,00841458	0,00211368	0,00213378	1,666448	1,682531	1,698849
32	-0,745348	-0,372678	0,372678	0,00632918	0,00158938	0,00160368	1,252760	1,264859	1,277134
33	-0,967498	-0,483758	0,483758	0,00927078	0,00232888	0,00235158	1,836377	1,854101	1,872083
34									



CARTERA DE ACTIVOS:

CANTIDAD (X)	COSTE (C)
1	10.965
1	10.642
1	10.404
1	11.012
1	10.851
1	11.172
1	11.158
1	10.233
1	11.484
1	11.484
1	12.138
1	12.093
1	12.034
1	12.211
1	12.802
1	12.622
1	12.084
1	10.315
1	10.282
1	9.661
1	12.568
1	13.545
1	14.381
1	11.879
1	15.298
1	15.057
1	12.361
1	9.174
1	13.404
1	9.158
1	9.124
1	9.095
1	9.754
1	9.675

Precio o coste de la Cartera (Pa):

390.764

TIRAF:

4.449908

año:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fca(t) / A:	2.000	2.001	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009

t:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11.125	10.606	10.840	10.380	11.060	11.060	11.060	11.060	11.060	11.060	11.060
10.775	840	380	830	11.096	11.096	11.096	11.096	11.096	11.096	11.096
10.611	11.200	10.840	830	11.080	11.080	11.080	11.080	11.080	11.080	11.080
606	840	380	830	11.126	11.126	11.126	11.126	11.126	11.126	11.126
10.840	10.840	10.840	10.840	11.090	11.090	11.090	11.090	11.090	11.090	11.090
840	380	830	830	11.006	11.006	11.006	11.006	11.006	11.006	11.006
380	830	830	830	11.050	11.050	11.050	11.050	11.050	11.050	11.050
830	830	830	830	624	624	624	624	624	624	624
1.060	1.060	1.060	1.060	10.620	10.620	10.620	10.620	10.620	10.620	10.620
1.096	1.096	1.096	1.096	375	375	375	375	375	375	375
1.080	1.080	1.080	1.080	875	875	875	875	875	875	875
1.126	1.126	1.126	1.126	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050
1.090	1.090	1.090	1.090	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125	1.125
1.006	1.006	1.006	1.006	667	667	667	667	667	667	667
1.050	1.050	1.050	1.050	1.315	1.315	1.315	1.315	1.315	1.315	1.315
624	624	624	624	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280	1.280
620	620	620	620	875	875	875	875	875	875	875
375	375	375	375	433	433	433	433	433	433	433
875	875	875	875	864	864	864	864	864	864	864
1.050	1.050	1.050	1.050	450	450	450	450	450	450	450
1.125	1.125	1.125	1.125	420	420	420	420	420	420	420
1.315	1.315	1.315	1.315	420	420	420	420	420	420	420
1.280	1.280	1.280	1.280	420	420	420	420	420	420	420
1.280	1.280	1.280	1.280	420	420	420	420	420	420	420
875	875	875	875	420	420	420	420	420	420	420
433	433	433	433	420	420	420	420	420	420	420
864	864	864	864	420	420	420	420	420	420	420
450	450	450	450	420	420	420	420	420	420	420
420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
96.519	52.608	90.522	44.120	40.973	19.354	18.479	27.429	25.437	53.042	53.042

Fca(t)/c (suma Fca(t)/c):

t:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fca(t) / c:	-390.764	96.519	52.608	90.522	44.120	40.973	19.354	18.479	27.429	25.437	53.042

4,3% = (tasa R), estimada con los Fca(t)/c desde t=0...10)

t:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fca(t) / c:	44.798.843	45.637.292	41.989.752	42.819.023	38.875.642	39.629.954	35.260.935	30.648.253	15.745.025	10.721.782	6.969.592
Fca(t) / c:	42.890.270	41.886.534	36.848.452	35.975.320	31.270.690	30.519.361	25.997.865	21.775.413	10.640.724	6.969.592	
Fca(t) / c:	286.724.221	= Suma de Fca(t) actualizados a TIRA									



VERSO DE ACTIVOS PARA FORMAR CARTERAS OPTIMAS:  
Fecha de Cálculo: 19-Jul-99

TWO (1)	CAI	FAI	FCPL	CCF	RECI	PTI	NPIN	TIDA	DI	SI	CI	
N MONED 4/92	11.258	29-dic-99	29-dic-99	6.228	103.424	109.554	0.45	3.228	0.447	0.432	0.606	
H	1.758	09-dic-99	09-dic-99	4.718	101.213	106.434	0.39	3.218	0.392	0.380	0.512	
CALL 2000	6.118	27-feb-00	27-feb-00	2.388	101.777	104.144	0.61	3.278	0.611	0.592	0.923	
BOEMICA 01/94	12.004	26-ene-00	26-ene-00	5.728	104.404	110.124	0.52	3.288	0.523	0.507	0.747	
ASML 07/07 C 2000	6.068	31-Jul-00	31-Jul-99	5.858	103.514	108.514	1.04	3.408	0.977	0.945	1.856	
ILLUMA	8.408	29-nov-00	29-nov-99	5.288	106.388	111.728	1.37	3.508	1.290	1.247	2.832	
SA E 11.93	8.408	16-nov-00	16-nov-99	5.688	105.948	111.588	1.33	3.718	1.254	1.210	2.693	
B	3.818	09-oct-01	09-oct-99	2.958	99.468	102.598	2.52	3.908	2.116	2.039	6.278	
I	8.308	28-dic-01	28-dic-99	4.728	110.298	112.448	2.45	3.878	2.233	2.151	6.985	
30-06-93	10.908	20-dic-01	20-dic-99	6.138	115.258	120.388	2.42	3.898	2.167	2.151	6.985	
SA 10.96	10.968	18-may-02	18-may-00	1.838	119.108	120.398	2.63	3.728	2.170	2.087	8.982	
3/92	10.808	20-feb-02	20-feb-00	3.258	117.088	120.348	2.70	3.968	2.378	2.478	8.100	
02/92	11.268	20-feb-02	20-feb-00	4.608	117.518	122.118	2.59	3.998	2.325	2.345	8.345	
VALENCIANA E 02.93	10.908	15-dic-02	15-dic-99	6.458	121.568	129.028	3.41	3.998	2.825	2.806	11.418	
FERROVIA SE C	10.908	17-nov-02	17-nov-99	6.738	119.498	126.228	3.33	3.728	2.818	2.870	11.127	
IBEROLA 07/93	10.508	15-Jul-00	15-Jul-00	3.838	120.758	120.848	3.99	4.688	3.506	3.343	15.258	
PREV BECH	6.248	03-dic-03	03-dic-99	3.938	99.249	103.158	4.38	6.438	3.819	3.588	17.477	
ANALUCIA	6.248	23-dic-03	23-dic-99	3.538	99.098	102.728	4.43	6.438	3.876	3.642	17.914	
GENE CATALANA E 06.92 11.2	3.758	23-feb-04	23-feb-00	1.508	117.848	135.458	5.11	4.738	4.125	4.040	21.048	
DS120/03/07	8.758	26-ago-04	26-ago-99	7.848	129.618	135.458	5.11	4.738	4.125	4.040	21.048	
ANALUCIA	10.508	20-dic-05	20-dic-99	5.848	129.618	135.458	5.11	4.738	4.125	4.040	21.048	
ANALUCIA	11.554	20-dic-06	20-dic-99	6.508	137.808	143.818	7.43	5.044	5.472	5.208	37.717	
ANALUCIA	13.54	30-mar-07	30-mar-00	2.148	137.808	143.818	7.43	5.044	5.472	5.208	37.717	
ANALUCIA 09/92	12.504	28-dic-07	28-dic-99	7.248	143.458	152.158	8.45	6.068	6.254	6.008	42.739	
ANALUCIA	8.758	28-dic-08	28-dic-99	6.308	143.458	152.158	8.45	6.068	6.254	6.008	42.739	
CAJA POSTAL 0.865 SWAE	8.238	05-ago-08	05-ago-99	4.138	134.048	134.048	9.05	6.168	6.895	6.583	58.853	
INT 1/94	8.448	20-dic-08	20-dic-99	4.928	134.048	134.048	9.05	6.168	6.895	6.583	58.853	
IBEROLA	4.708	25-may-09	25-may-00	1.658	90.5628	90.5628	9.86	5.588	8.012	7.584	72.530	
ENESA	4.708	25-feb-09	25-feb-00	1.658	90.5628	90.5628	9.86	5.588	8.012	7.584	72.530	
CEPO BCO HIPOTECARIO	0	25-Jun-00	25-Jun-00	0	90.5628	90.5628	9.86	5.588	8.012	7.584	72.530	
CREDITO LOCAL	0	25-dic-00	25-dic-00	0	90.5628	90.5628	9.86	5.588	8.012	7.584	72.530	
CREDITO LOCAL	0	18-Jul-00	18-Jul-00	0	90.5628	90.5628	9.86	5.588	8.012	7.584	72.530	
										TIKAL	DAT	CAI
										4.6318	3.811	21.732

[illegible]

CANTIDAD (ML)	COSTE (COL)
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
2,562	26,580,887
0	0
0	0
0	0
0	0
2,406	26,953,103
0	0
0	0
2,749	33,214,551
0	0
2,543	27,122,961
0	0
0	0
2,882	36,224,103
2,698	36,538,674
2,540	36,521,793
0	0
1,315	20,115,029
0	0
0	0
391	12,244,126
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
2,472	23,913,556
PRECIO O COSTE DE LA CARTERA (P/L):	
293,428,152	
TIRAJE:	Dat:
4,83086x	3,81
	Car:
	21,732

1
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

[illegible]

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
$E^2 A(r)$	-0.83 428.152	44.798.843	45.697.232	41.989.752	42.819.023	38.675.642	35.622.954	35.120	35.5	30.686.253	15.745.025	10.772.702

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
$c_i$												
$FCP(t) / c_i$		44.798.943	45.697.292	41.989.752	42.819.073	38.875.642	39.629.954	35.270.935	30.888.253	15.745.025	10.771.782	
$t_i$ actualizados a tasa TIRa		42.713.403	41.582.649	36.446.180	35.455.216	30.706.005	29.859.920	25.383.684	21.150.339	10.297.717	6.720.414	
$F_{10}$												
$F_{10} =$	240.299.129	= Suma de $FCP(t)_i$ actualizados a TIRa										



$$fca(t) / 1$$

1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34

FCM(t) / $\lambda$ :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ato :	2.000	2.001	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009
t :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1	0	2,149,710	2,741,492	0	0	30,373,139	0	31,344,703	29,808,131	20,550,437	14,878,330	10,771,782
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1,925,787	1,925,787	19,496,837	0	0	0	0	29,808,131	20,550,437	0	0	0
13	697,993	697,993	7,160,896	0	0	0	0	2,856,988	2,856,988	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2,886,135	2,886,135	2,886,135	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1,638,645	1,638,645	1,638,645	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2,521,988	2,521,988	2,521,988	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2,832,447	2,832,447	2,832,447	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2,856,988	2,856,988	2,856,988	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1,729,121	1,729,121	1,729,121	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	866,695	866,695	866,695	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	24,693,334	45,697,292	41,989,752	42,819,023	38,875,642	39,729,954	35,760,935	30,846,253	15,746,025	10,771,782		

$F(\alpha)/\tau$ (Sum $F(\alpha)/\tau$ ) :	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$F(\alpha)/\tau$ :	24.693.334	44.798.843	45.697.992	41.989.752	42.819.023	38.875.642	39.629.954	35.260.935	30.848.253	15.745.025	10.771.782
$F(\alpha)/\tau$ :	-283.453.298	44.798.843	45.697.992	41.989.752	42.819.023	38.875.642	39.629.954	35.260.935	30.848.253	15.745.025	10.771.782

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ci :	0									
EGP(t) / C :	44.798,843	45,697,292	41.989,792	42,819,023	38,875,642	39,629,954	35,760,935	30,848,253	15,745,025	10,771,782
FCp (t) actualizados a la tasa (Tifa-0.25%) :	42,844,545	41,797,273	36,730,727	35,822,155	31,104,360	30,324,665	25,804,473	21,590,390	10,539,063	6,895,646
Pu=	283,453,298	= Suma de EGP(t) actualizados a (Tifa-0.25%)								

primer capital de la renta pospagable ANUAL 4 500 000  
q= 1,0250

		FCp(t) de cada trabajador										
		t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SEXO	EADES (x)											
M	50		4 481 021	4 572 020	4 663 088	4 754 034	4 844 629	4 934 606	5 023 652	5 111 412	5 197 482	5 281 411
F	50		4 492 162	4 596 000	4 701 736	4 809 336	4 918 753	5 029 926	5 142 778	5 257 215	5 373 123	5 490 371
M	51		4 479 400	4 568 623	4 657 726	4 746 486	4 834 640	4 921 882	5 007 864	5 092 191	5 174 420	0
M	52		4 477 691	4 565 021	4 652 014	4 738 413	4 823 919	4 908 190	4 990 838	5 071 430	0	0
M	52		4 477 691	4 565 021	4 652 014	4 738 413	4 823 919	4 908 190	4 990 838	5 071 430	0	0
F	52		4 491 246	4 594 029	4 698 548	4 804 744	4 912 544	5 021 857	5 132 576	5 244 575	0	0
M	53		4 475 868	4 561 163	4 645 875	4 729 711	4 812 336	4 893 370	4 972 388	0	0	0
F	54		4 490 127	4 591 612	4 694 630	4 799 094	4 904 902	5 011 933	0	0	0	0
M	56		4 469 467	4 547 546	4 624 121	4 698 791	0	0	0	0	0	0
M	58		4 464 171	4 536 258	0	0	0	0	0	0	0	0

(TIRa-0,25%) 4,56137%

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FCp(t) de la cartera de pólizas	44 798 843	45 697 292	41 989 752	42 819 023	38 875 642	39 629 954	35 260 935	30 848 253	15 745 025	10 771 782
FCp(t) de la cartera actualizados a la tasa (TIRa - 0,25%)	42 844 545	41 797 272	36 730 726	35 822 153	31 104 359	30 324 663	25 804 472	21 590 389	10 539 062	6 895 645

P'u= 283 453 285 = SUMA FCp(t) actualizados a la tasa (TIRa - 0,25%)

PROVISION MATEMATICA a la tasa (TIRa-0,25%) 240 608 740 198 811 469 162 080 743 126 258 589 95 154 231 64 829 568 39 025 096 17 434 707 6 895 645

		FCp(t) de cada trabajador ACTUALIZADOS A TASA (TIRa-0,25%)										(Suma FCp (t) actualizados)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P'u de cada trabajador
SEXO	x / t											
M	50	4 285 541	4 181 823	4 079 057	3 977 198	3 876 182	3 775 938	3 676 382	3 577 427	3 478 977	3 380 938	38 289 465
F	50	4 296 197	4 203 756	4 112 865	4 023 463	3 935 489	3 848 877	3 763 561	3 679 473	3 596 544	3 514 707	38 974 932
M	51	4 283 991	4 178 715	4 074 367	3 970 884	3 868 190	3 766 202	3 664 829	3 563 974	3 463 540	0	34 834 693
M	52	4 282 357	4 175 421	4 069 371	3 964 130	3 859 613	3 755 725	3 652 369	3 549 444	0	0	31 308 428
M	52	4 282 357	4 175 421	4 069 371	3 964 130	3 859 613	3 755 725	3 652 369	3 549 444	0	0	31 308 428
F	52	4 295 321	4 201 953	4 110 076	4 019 622	3 930 521	3 842 702	3 756 095	3 670 627	0	0	31 826 916
M	53	4 280 614	4 171 892	4 064 000	3 956 849	3 850 344	3 744 385	3 638 867	0	0	0	27 706 951
F	54	4 294 250	4 199 742	4 106 649	4 014 895	3 924 407	3 835 109	0	0	0	0	24 375 051
M	56	4 274 482	4 159 437	4 044 971	3 930 982	0	0	0	0	0	0	16 409 882
M	58	4 269 426	4 149 113	0	0	0	0	0	0	0	0	8 418 539

283 453 285 = P'u cartera  
(suma P'u de los trabajadores)

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N								
1	PRECIO O COSTE DE LA CARTERA (Pa) 283 453.298																					
2																						
3	TIRa		Da																			
4	0,04811369		3,821382396																			
5			Ca																			
6			21,79057165																			
7																						
8	t		0		1		2		3		4		5		6		7		8			
9	FCa(t) / c		-283 453 298		44 798 843		45 697 292		41 989 752		42 819 023		38 875 642		39 629 954		35 260 935		30 848 253			
10	0,04561369 = (tasa R, estimada con los FCa(t)/c desde t=0 10)																					
11																						
12																						
13																						
14	t		0		1		2		3		4		5		6		7		8			
15	FCp(t) / c		44 798 843		45 697 292		41 989 752		42 819 023		38 875 642		39 629 954		35 260 935		30 848 253					
16	FCp(t) actualizados a la tasa (TIRa-0,25%)		42 844 545		41 797 273		36 730 727		35 822 155		31 104 360		30 324 665		25 804 473		21 590 390					
17																						
18	P u=		283 453 298		= Suma de FCp(t) actualizados a (TIRa-0,25%)																	
19																						
20																						
21	D p =>		FCp(t) actualizados a tasa (TIRa-0,25%) y ponderados por t		42 844 545		83 594 545		110 192 182		143 288 621		155 521 801		181 947 987		180 631 314		172 723 121			
22			Suma de FCp(t) actualizados y ponderados		1 234 552 143																	
23			Dp= (Suma FCp(t) actualizados y ponderados) / P u		4,35540																	
24																						
25																						
26																						
27																						
28																						
29																						
30																						
31																						
32																						
33																						
34																						
35																						
36																						
37																						
38																						
39																						
40																						
41																						
42																						
43																						
44																						
45																						
46																						
47																						
48																						
49																						
50																						
51																						
52																						
53																						
54																						
55																						
56																						
57																						
58																						
59																						
60																						
61																						
62																						
63																						
64																						
65																						
66																						
67																						
68																						
69																						
70																						
71																						
72																						
73																						
74																						
75																						
76																						
77																						
78																						

		FCp(t) de cada trabajador																	
		t	1		2		3		4		5		6		7		8		
SEXO	EADES (x)																		
M	50		4 481 021	4 572 020	4 663 088	4 754 034	4 844 629	4 934 606	5 023 652	5 111 412									
F	50		4 492 162	4 596 000	4 701 736	4 809 336	4 918 753	5 029 926	5 142 778	5 257 215									
M	51		4 479 400	4 568 623	4 657 726	4 746 486	4 834 640	4 921 882	5 007 864	5 092 191									
M	52		4 477 691	4 565 021	4 652 014	4 738 413	4 823 919	4 908 190	4 990 838	5 071 430									
F	52		4 477 691	4 565 021	4 652 014	4 738 413	4 823 919	4 908 190	4 990 838	5 071 430									
M	52		4 491 246	4 594 029	4 698 548	4 804 744	4 912 544	5 021 857	5 132 576	5 244 575									
M	53		4 475 868	4 561 163	4 645 875	4 729 711	4 812 336	4 893 370	4 972 388	0									
F	54		4 490 127	4 591 612	4 694 630	4 799 094	4 904 902	5 011 933	0	0									
M	56		4 469 467	4 547 546	4 624 121	4 698 791	0	0	0	0									
M	58		4 464 171	4 536 258	0	0	0	0	0	0									

		(TIRa-0,25%) 0,0456137																	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7	9	10												
8	15 745 025	10 771 782												
9														
10														
11														
12														
13														
14	9	10												
15	15 745 025	10 771 782												
16	10 539 063	6 895 646												
17														
18														
19														
20														
21	94 851 569	68 956 459												
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28	9	10												
29														
30	5 197 482	5 281 411												
31	5 373 123	5 490 371												
32	5 174 420	0												
33	0	0												
34	0	0												
35	0	0												
36	0	0												
37	0	0												
38	0	0												
39	0	0												
40														
41														
42														
43														
44	9	10												
45	15 745 025	10 771 782												
46														
47														
48														
49														
50														
51														
52														
53	9	10												
54	3 478 977	3 380 939												
55	3 596 544	3 514 706												
56	3 463 541	0												
57	0	0												
58	0	0												
59	0	0												
60	0	0												
61	0	0												
62	0	0												
63	0	0												
64														
65														
66														
67														
68														
69	31 310 797	33 809 389												
70	32 368 898	35 147 063												
71	31 171 866	0												
72	0	0												
73	0	0												
74	0	0												
75	0	0												
76	0	0												
77	0	0												
78	0	0												
79														
80														
81														
82														
83														

(Suma FCp(t) actualizados)			
P u de cada trabajador			
38 289 466			
38 974 931			
34 834 693			
31 308 428			
31 308 428			
31 826 916			
27 706 952			
24 375 052			
16 409 882			
8 418 539			
Suma= 283 453 286 = P u cartera de pólizas			

SUMA de los FCp de cada trabajador actualizados y ponderados	D cada póliza (SUMA anterior)/(P u de cada trabajador)	D de cada póliza ponderada por su P u
202 305 971	5,28359	202 305 971
207 203 531	5,31633	207 203 531
168 023 681	4,82346	168 023 681
136 492 372	4,35960	136 492 372
136 492 372	4,35960	136 492 372
139 474 436	4,38228	139 474 436
107 833 896	3,89194	107 833 896
83 705 947	3,43408	83 705 947
40 452 207	2,46511	40 452 207
12 567 652	1,49285	12 567 652
		1 234 552 066 = Suma de D de cada póliza ponderada

4,35540 = Dp = media ponderada
= (Suma de D de cada póliza ponderada) / (P u de la cartera)





Cantidad (X1)

[illegible]

1	10
2	11
3	12
4	13
5	14
6	15
7	16
8	17
9	18
10	19
11	20
12	21
13	22
14	23
15	24
16	25
17	26
18	27
19	28
20	29
21	30
22	31
23	32
24	33

[illegible][illegible][illegible]
$$c_{i,t+1} = (c_{i,t} R_i, \text{ estimada con los FCAIT}) / c \text{ desde } t=0 \dots 10$$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FFC(1) / C(1)												
Actualizador a la tasa TDA												
P(1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	44,170,841	43,697,129	41,980,752	41,819,075	39,835,642	37,629,954	35,260,935	32,647,253	29,744,025	26,711,782	23,579,055	20,357,055
	42,105,004	40,365,038	38,858,545	37,406,029	35,504,448	33,106,990	30,836,451	28,176,155	25,006,716	21,721,055	18,321,055	14,801,055

recipiente actualizados a tasa TIFA y ponderados por T

Suma copias actualizadas y ponderadas por  $\tau$ 
$$E_{\text{DP}} = \text{sum of } E_{\text{eff}} \text{ for } \text{DP} = 4,24576$$

---

1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

61 734 644

2

61,734.44	10
45,364.37	10
439,443.72	10
10,777.8	10
6,524,206	10
65,042,08	10
7,935,447	10
79,134,11	10

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

[illegible]

	Da(3) en t=3 =>	Da en t=1	t=2	5	6	7	8	9	10
FCa(t) actualizados a t en t=3		20,374.649	95,991.435	2,174,306	2,044.571	2,024.124	1,409.151	42,033.976	
V3(FCa(t)) = Suma de FCa(t) actualizados a t en t=3		177,471.426	= V3(FCa(t))						
FCa(t) actualizados a tasa en y ponderados por t		125,338.572	479,957.173	13,465,834	15,018.490	16,182.393	11,165.958	4,013,739.719	
Suma FCa(t) actualizados y ponderados 1.085,679,285									
Suma FCa(t) actualizados y ponderados / V3 FCa(t)		6,1360 = Da (3)							

[illegible]

Op(3) en t=3 =>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FPop(t) actualizados a im en t=3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Suma de FPop(t) actualizados a im en t=3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FPop(t) actualizados a tasa im ponderados por t	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Suma FPop(t) actualizados y ponderados	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FPop(t) actualizados y ponderados / V3 (FPop(t)=3)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12





## UNIVERSO DE ACTIVOS PARA FORMAT CARTERAS OPTIMAS

UNIVERSO DE ACTIVOS PARA FORMAR CARTERAS OPTIMAS																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA (Anexo 2.9)																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y INMUNIZADA (Anexo 2.12)																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y INMUNIZADA (Anexo 2.13)																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.14) con Da(3)=Da(3)* m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.16) con Da(4)=Da(4) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.17) con Da(5)=Da(5) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.18) con Da(6)=Da(6) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.19) con Da(7)=Da(7) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.20) con Da(8)=Da(8) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.21) con Da(9)=Da(9) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.22) con Da(10)=Da(10) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.23) con Da(11)=Da(11) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.24) con Da(12)=Da(12) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.25) con Da(13)=Da(13) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.26) con Da(14)=Da(14) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.27) con Da(15)=Da(15) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.28) con Da(16)=Da(16) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.29) con Da(17)=Da(17) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.30) con Da(18)=Da(18) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.31) con Da(19)=Da(19) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.32) con Da(20)=Da(20) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.33) con Da(21)=Da(21) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.34) con Da(22)=Da(22) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.35) con Da(23)=Da(23) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.36) con Da(24)=Da(24) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.37) con Da(25)=Da(25) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.38) con Da(26)=Da(26) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.39) con Da(27)=Da(27) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.40) con Da(28)=Da(28) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.41) con Da(29)=Da(29) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.42) con Da(30)=Da(30) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.43) con Da(31)=Da(31) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.44) con Da(32)=Da(32) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.45) con Da(33)=Da(33) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.46) con Da(34)=Da(34) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.47) con Da(35)=Da(35) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.48) con Da(36)=Da(36) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.49) con Da(37)=Da(37) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.50) con Da(38)=Da(38) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.51) con Da(39)=Da(39) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.52) con Da(40)=Da(40) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.53) con Da(41)=Da(41) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.54) con Da(42)=Da(42) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.55) con Da(43)=Da(43) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.56) con Da(44)=Da(44) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.57) con Da(45)=Da(45) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.58) con Da(46)=Da(46) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.59) con Da(47)=Da(47) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.60) con Da(48)=Da(48) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.61) con Da(49)=Da(49) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.62) con Da(50)=Da(50) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.63) con Da(51)=Da(51) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.64) con Da(52)=Da(52) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.65) con Da(53)=Da(53) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.66) con Da(54)=Da(54) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.67) con Da(55)=Da(55) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.68) con Da(56)=Da(56) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.69) con Da(57)=Da(57) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.70) con Da(58)=Da(58) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.71) con Da(59)=Da(59) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.72) con Da(60)=Da(60) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.73) con Da(61)=Da(61) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.74) con Da(62)=Da(62) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.75) con Da(63)=Da(63) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.76) con Da(64)=Da(64) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.77) con Da(65)=Da(65) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.78) con Da(66)=Da(66) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.79) con Da(67)=Da(67) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.80) con Da(68)=Da(68) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.81) con Da(69)=Da(69) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.82) con Da(70)=Da(70) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.83) con Da(71)=Da(71) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.84) con Da(72)=Da(72) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.85) con Da(73)=Da(73) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.86) con Da(74)=Da(74) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.87) con Da(75)=Da(75) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.88) con Da(76)=Da(76) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.89) con Da(77)=Da(77) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.90) con Da(78)=Da(78) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.91) con Da(79)=Da(79) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.92) con Da(80)=Da(80) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.93) con Da(81)=Da(81) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.94) con Da(82)=Da(82) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.95) con Da(83)=Da(83) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.96) con Da(84)=Da(84) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.97) con Da(85)=Da(85) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.98) con Da(86)=Da(86) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 2.99) con Da(87)=Da(87) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 3.00) con Da(88)=Da(88) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 3.01) con Da(89)=Da(89) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 3.02) con Da(90)=Da(90) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 3.03) con Da(91)=Da(91) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 3.04) con Da(92)=Da(92) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 3.05) con Da(93)=Da(93) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 3.06) con Da(94)=Da(94) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 3.07) con Da(95)=Da(95) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 3.08) con Da(96)=Da(96) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 3.09) con Da(97)=Da(97) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 3.10) con Da(98)=Da(98) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 3.11) con Da(99)=Da(99) m=4.5% en T=3																
Ejemplo de datos para el caso de un activo con TIRA = 0.25% y CASADA HORIZONTES (Anexo 3.12) con Da(100)=Da(100) m=4.5% en T=3																



## ANEXOS

### CAPITULO 3:

Seguros de vida vinculados a fondos de inversión (y otros productos ahorro-inversión.

Gestión de carteras de renta variable: análisis empírico de fondos de inversión.





gr1	gr2	gr3	gr4	gr5	gr6	gr7	gr8	gr9
0,0653	0,0857	0,3301	0,2269	0,0474	-0,0039	0,0947	0,1546	0,0291
0,0728	0,1556	0,1701	0,2190	0,0524	0,0467	-0,0893	0,1217	0,0350
0,0457	0,1125	0,1439	0,1059	0,0868	-0,0238	0,0328	-0,4426	0,0286
0,0177	0,0233	0,1130	0,1948	0,0913	0,0866	-0,1961	-0,1674	0,0318
0,0387	0,0884	0,1371	0,2753	0,0669	0,0409	0,0863	0,0812	0,0288
0,0313	0,0493	0,2064	0,2457	0,0647	0,0530	0,0314	-0,2836	0,0329
0,0370	0,0527	0,3769	0,2517	0,0787	0,0357	0,0301	0,3086	0,0293
0,0437	0,0291	0,0561	0,2874	0,0688	0,0131	-0,0495	0,4271	0,0290
0,0533	0,0796	0,2399	0,3438	0,0584	0,0165	0,1051	-0,1054	0,0356
0,0499	0,0866	0,0311	0,3433	0,0536	-0,0029	0,1083	0,3746	0,0401
0,1500	0,0782	0,1544	0,3593	0,0766	-0,0212	0,1698	0,2611	0,0334
0,0417	0,0604	0,1955	0,3757	0,0924	0,0911	0,1331	0,2869	0,0289
0,0359	0,0598	0,1251	0,3288	0,0663	0,0778	0,1432	0,2135	0,0342
0,0314	0,1330	0,2019	0,2894	0,0613	-0,0077	0,1357	0,2318	0,0313
0,0895	0,1054	0,3354	0,1658	0,0415	0,0727	-0,1399	0,6596	0,0360
0,1414	0,0935	0,1932	0,3036	0,0643	0,0459	0,1438	0,0021	0,0253
0,0584	0,0943	0,2032	0,3037	0,0828	0,0140	-0,0203	0,1517	0,0332
0,0839	0,0820	0,1946	0,2478	0,0913	-0,0353	-0,2522	-0,3992	0,0332
0,0395	0,0721	0,2068	0,2728	0,0562	0,0162	-0,1862	0,0897	0,0371
0,0388	0,1170	0,2936	0,2300	0,0382	0,0244	0,1962	0,1000	0,0348
0,0540	0,0428	0,2840	0,3582	0,0673	0,0211	0,1081	-0,1483	0,0343
0,0386	0,1390	0,1875	0,3530	0,0826	0,0211	0,0069	0,1968	0,0307
0,0403	0,1204	0,2330	0,2893	0,0589	0,0479	0,0813	0,3270	0,0292
0,0814	0,1120	0,1510	0,4367	0,0681	0,0379	0,1688	0,0467	0,0356
0,0362	0,0462	0,1803	0,3729	0,0492	-0,0150	0,1010	0,0264	0,0330
0,0521	0,1263	0,2011	0,3038	0,0158	0,0492	0,0365	0,0524	0,0345
0,0747	0,0894	0,1369	0,2579	0,0659	0,0418	0,1465	0,1233	0,0336
0,0662	0,0858	0,2431	0,3687	0,0312	0,0105	0,1159	0,1079	0,0294
0,0376	0,1202	0,3283	0,3031	0,0708	-0,0107	0,0654	-0,0064	0,0301
0,0807	0,0290	0,3298	0,3234	0,0346	-0,0087		0,1886	0,0280
0,0559	0,0568	0,1680	0,3387	0,0612	0,0141		-0,1029	0,0375
0,0709	0,0636	0,1816	0,1694	0,0770	0,1765		0,1707	0,0280
0,0549	0,1313	0,2707	0,2311		0,0698		0,0868	0,0322
0,0317	0,1671	0,1325	0,3050		0,0657		0,1883	0,0314
0,0607	0,1070	0,1615	0,3561		0,0279		0,2011	0,0297
0,0652	0,1363	0,0953	0,3800		0,0461		0,2073	0,0326
0,0429	0,1115	0,2072	0,1788		0,0506		0,1623	0,0333
0,0429	0,1209	0,2672	0,1996		0,0064		0,1693	0,0344
0,0555	0,0381	0,1205	0,2482		0,0336		0,0913	0,0352
0,0383	0,0769	0,1669	0,3968		0,0107		0,1644	0,0429
0,0747	0,0988	0,1134	0,1677		0,0568		0,1715	0,0260
...	...	...	...				...	...

gr1	gr2	gr3	gr4	gr5	gr6	gr7	gr8	gr9
0,0879	0,1268	0,3998	0,3568	0,0693	0,1425	0,1131	0,1174	0,0459
0,0938	0,1523	0,2586	0,3499	0,0736	0,0807	0,124	0,339	0,0502
0,069	0,1454	0,1806	0,2668	0,1213	0,075	0,1177	-0,124	0,0453
0,0436	0,0468	0,0877	0,3	0,0966	0,0882	0,1572	0,1759	0,0478
0,0476	0,0907	0,1749	0,1774	0,0883	0,0925	0,1722	-0,076	0,0545
0,0766	0,1397	0,2268	0,3891	0,094	0,0812	0,1752	0,1992	0,047
0,0836	0,072	0,2358	0,3824	0,1008	0,0516	0,1113	0,2196	0,0584
0,0781	0,0686	0,2287	0,3926	0,0863	0,091	0,1657	0,268	0,0556
0,0731	0,0735	0,257	0,3564	0,0915	0,0717	0,0907	0,2478	0,0458
0,0468	0,1033	0,244	0,3842	0,0843	0,0305	0,1075	0,0552	0,0431
0,1906	0,1187	0,3702	0,3317	0,1324	0,0878	0,1672	0,2436	0,0515
0,0737	0,1025	0,1366	0,326	0,0819	0,0298	0,1329	0,1725	0,0534
0,0764	0,1219	0,2362	0,3266	0,0828	0,0415		0,1959	0,0484
0,0576	0,0895	0,1913	0,3484	0,0633	0,0663		0,0542	0,0436
0,0577	0,128	0,2045	0,3671	0,0905	0,083		0,0077	0,0521
0,0532	0,0784	0,1842	0,2105	0,1312	0,0845		0,1703	0,0493
0,0893	0,1647	0,1778	0,3724	0,0698	0,0579		0,222	0,052
0,0943	0,1783	0,2271	0,3896	0,0918	0,0755		0,1187	0,0512
0,0881	0,0612	0,239	0,3688	0,0849	0,0526		0,2294	0,0467
0,0691	0,101	0,2677	0,2455	0,0876	0,0773		0,2679	0,0449
0,0819	0,1479	0,1429	0,2406	0,0743	0,1694		0,168	0,053
0,0835	0,0769	0,2433	0,322	0,1014	0,0966		0,0337	0,0445
0,0658	0,0691	0,1384	0,3796	0,0488	0,0918		0,2057	0,0459
0,0735	0,0998	0,2507	0,3044	0,076	0,0877			0,0471
0,0534	0,1768	0,314	0,2221	0,1037	0,0863			0,0502
0,1051	0,136	0,1835	0,3476		0,0978			0,0518
0,0951	0,0537	0,2219	0,3913		0,054			0,0428
0,0505	0,0763	0,0992	0,2634		0,062			0,0451
0,1602	0,1317	0,2729	0,2659		0,0965			0,0527
0,0578	0,1246	0,2086	0,3286					0,05
0,0578	0,107	0,1438	0,334					0,0487
0,0922	0,1109	0,1646	0,2496					0,0428
0,0385	0,1296	0,2512	0,2905					0,0458
0,0958	0,1391	0,2347	0,2497					0,0438
0,0934	0,0707	0,186	0,3349					0,0448
0,0779	0,0936	0,2292	0,3141					0,0613
0,0505	0,1247	0,28	0,2513					0,0425
0,0861	0,0859	0,1181	0,2652					0,0455
0,0565	0,1321	0,2314	0,3574					0,0459
0,0756	0,0481	0,1649	0,3758					0,0456
0,0485	0,0706	0,176	0,3105					0,0428
0,0566	0,1265	0,1457	0,3104					0,0431
0,0895	0,1353	0,1269	0,052					0,0524
0,0878	0,1274	0,139	0,3095					0,0454
0,0974	0,0512	0,1029	0,3729					0,0542
0,0851	0,0976	0,076	0,3822					0,0434
0,0582	0,1136	0,2751	0,229					0,0484
0,0867	0,1095	0,1845	0,2412					0,0432
0,0617	0,1215	0,1553	0,1926					0,0432
0,0552	0,1043	0,1111	0,3882					0,0459
0,0612	0,1096	0,2322	0,3736					0,051
0,0523	0,0835	0,3225	0,2435					0,0494
0,0474	0,0677	0,121	0,3456					0,0494
0,0618	0,0724	0,04	0,2717					0,0437
0,0524	0,1367	0,0539	0,381					0,049
0,051	0,1439	0,2117	0,3694					0,046
0,0501	0,1412	0,0512	0,3542					0,046

gr1	gr2	gr3	gr4	gr5	gr6	gr7	gr8	gr9
0,2876	0,4307	1,7429	1,4975	0,2227	0,4913	0,3792	0,395	0,1442
0,3085	0,5299	0,9939	1,4598	0,2374	0,2623	0,4202	1,4005	0,1581
0,2216	0,5027	0,6457	1,0329	0,41	0,2423	0,3964	-0,329	0,142
0,1364	0,147	0,287	1,1971	0,3187	0,2887	0,5495	0,6261	0,1502
0,1497	0,2975	0,6218	0,6321	0,2889	0,3039	0,6107	-0,212	0,1724
0,2478	0,4803	0,8464	1,6802	0,3094	0,2637	0,6231	0,7243	0,1477
0,2723	0,2319	0,8875	1,6418	0,3339	0,1628	0,3724	0,814	0,1855
0,253	0,2202	0,8549	1,7005	0,282	0,2984	0,5838	1,0389	0,1761
0,2358	0,2371	0,9863	1,4953	0,3004	0,2308	0,2974	0,9428	0,1438
0,1472	0,343	0,925	1,6519	0,2749	0,0943	0,3583	0,1749	0,1348
0,6876	0,4	1,5723	1,3615	0,4521	0,2871	0,5901	0,9233	0,1625
0,2378	0,34	0,4682	1,3315	0,2664	0,0921	0,454	0,6118	0,169
0,2471	0,4122	0,8893	1,3349	0,2697	0,1296		0,7103	0,1523
0,183	0,2933	0,6905	1,4518	0,2021	0,2123		0,1714	0,1366
0,1834	0,4351	0,7476	1,5549	0,2969	0,2701		0,0234	0,1647
0,1683	0,2541	0,6608	0,7736	0,4476	0,2756		0,6029	0,1554
0,2924	0,58	0,6339	1,585	0,2244	0,184		0,8248	0,1643
0,3106	0,6361	0,8479	1,683	0,3015	0,2441		0,4	0,1616
0,2883	0,1949	0,9021	1,5644	0,2768	0,1662		0,8582	0,1466
0,2218	0,3347	1,037	0,9323	0,2864	0,2501		1,0384	0,1408
0,2664	0,5127	0,4927	0,9095	0,2399	0,599		0,5935	0,1674
0,2718	0,2488	0,9217	1,3103	0,3361	0,3185		0,1045	0,1395
0,2108	0,2219	0,4754	1,6259	0,1538	0,3016		0,7525	0,1441
0,2372	0,3302	0,9566	1,2191	0,2458	0,2868			0,1481
0,1689	0,6297	1,269	0,8251	0,3446	0,2819			0,1584
0,3496	0,4659	0,6576	1,4473		0,3229			0,1636
0,3134	0,1701	0,8244	1,6932		0,171			0,1341
0,1592	0,2467	0,3281	1,0167		0,1979			0,1414
0,5615	0,4494	1,0624	1,0286		0,3182			0,1665
0,1835	0,4223	0,7654	1,3452					0,1575
0,1837	0,3566	0,4963	1,374					0,1534
0,3029	0,3711	0,5796	0,951					0,1341
0,1198	0,4413	0,9588	1,1493					0,1439
0,3158	0,4778	0,8821	0,9517					0,1371
0,307	0,2273	0,668	1,3787					0,1404
0,2523	0,3078	0,8574	1,269					0,1953
0,1592	0,4227	1,0973	0,9594					0,1329
0,2811	0,2804	0,3977	1,0254					0,1427
0,1794	0,4511	0,8671	1,5011					0,1441
0,2442	0,1515	0,5807	1,6043					0,143
0,1527	0,2273	0,6262	1,2508					0,1339
0,1797	0,4295	0,5037	1,2501					0,1349
0,2931	0,4069	0,431	0,1643					0,1654
0,2872	0,3593	0,4776	1,2455					0,1426
0,3218	0,4633	0,3417	1,588					0,1716
0,2777	0,433	0,2457	1,6405					0,136
0,1851	0,1617	1,0733	0,8561					0,1524
0,2832	0,3222	0,662	0,9122					0,1352
0,1966	0,3811	0,5419	0,6964					0,1353
0,175	0,3657	0,3718	1,675					0,1441
0,1952	0,4107	0,8709	1,5917					0,161
0,1654	0,3466	1,3128	0,9229					0,1555
0,1492	0,366	0,4086	1,4361					0,1557
0,197	0,2719	0,1248	1,0566					0,1368
0,1657	0,2171	0,1705	1,6339					0,1542
0,1611	0,2334	0,7791	1,5681					0,1444
0,1579	0,4687	0,1614	1,4835					0,1443

Grupo (i)	Nº fondos
<b>1 año</b>	
rf 1	309
rfm 2	142
rvm 3	127
rvm 4	116
fondt 5	32
div f 6	41
div m 7	29
div v 8	81
fiamm 9	203
<b>3 años</b>	
rf 1	218
rfm 2	87
rvm 3	81
rv 4	73
fondt 5	25
div f 6	29
div m 7	12
div v 8	23
fiamm 9	155
<b>5 años</b>	
rf 1	190
rfm 2	68
rvm 3	60
rvm 4	58
fondt 5	24
div f 6	24
div m 7	8
div v 8	17
fiamm 9	132

EN ORDEN DESCENDIENTE	
Grupo (i)	E(Ri), 1AÑO
rvm 4	0,2796
rvm 3	0,1746
div v 8	0,0963
rfm 2	0,0863
fondt 5	0,0632
rf 1	0,0507
div m 7	0,0451
div f 6	0,0315
fiamm 9	0,0312
Grupo (i)	E(Ri), 3AÑOS
rvm 4	1,2836
rvm 3	0,7414
div v 8	0,5735
rfm 2	0,4696
fondt 5	0,3591
rf 1	0,2929
div m 7	0,2172
div f 6	0,1494
fiamm 9	0,1494
Grupo (i)	E(Ri), 5 años
rvm 4	1,3012
rvm 3	0,7950
div v 8	0,4900
rfm 2	0,4856
fondt 5	0,4439
rf 1	0,3441
div m 7	0,3183
div f 6	0,3181
fiamm 9	0,3181

EN ORDEN DESCENDIENTE	
i	VAR (Ri) 1año
div v 8	0,0366511029
div m 7	0,0140192750
rvm 4	0,0082227768
rvm 3	0,0076317423
rfm 2	0,0019425614
div f 6	0,0015017274
rf 1	0,0009474610
fondt 5	0,0003374442
fiamm 9	0,0000299567
Grupo (i)	VAR (Ri) 3años
rvm 4	0,181454529
rvm 3	0,128845028
div v 8	0,101535468
rfm 2	0,014234975
fondt 5	0,013192714
rf 1	0,01070286
div m 7	0,006032365
div f 6	0,004900647
fiamm 9	0,000150751
Grupo (i)	VAR (Ri) 5 años
rvm 4	0,231740175
rvm 3	0,149882703
div v 8	0,135074161
rfm 2	0,040489889
fondt 5	0,018799185
rf 1	0,01118068
div m 7	0,008094695
div f 6	0,006413646
fiamm 9	0,000535908

subíndices de 36covar
--------------------------

	1AÑO	3 AÑOS	5AÑO
12	0,0000608637	0,0018980189	-0,00127
13	0,0002178068	0,0090172008	0,00336
14	-0,0001331164	0,0029776406	-0,00440
15	-0,0000348031	0,0022167076	-0,00100
16	-0,0000890062	0,0018740528	0,00056
17	0,0004871131	0,0033825322	-0,00713
18	0,0004655980	0,0171203743	0,01062
19	0,0000044443	0,0001277663	0,00008
23	0,0003666485	0,0028370455	0,01328
24	0,0005193945	-0,0021881274	0,00822
25	-0,0001183679	0,0000900803	0,0030104997
26	-0,0000064727	0,0033654901	0,0028308887
27	0,0004962451	-0,0007208246	-0,0132952450
28	0,0007764483	-0,0044281949	0,0322515392
29	0,0000427075	0,0001783991	0,0002769240
34	-0,0011894066	0,0050090135	0,0256247226
35	-0,0004287898	0,0043919244	0,0046532505
36	-0,0003269136	0,0061033023	0,0099647100
37	0,0002208801	-0,0084102422	-0,0529386486
38	0,0000804827	0,0283200466	-0,0400271746
39	0,0000166204	0,0003097855	0,0006742690
45	-0,0001484766	-0,0080007597	-0,0042755632
46	-0,0007077655	-0,0102453885	-0,0014375804
47	0,0041780176	-0,0094229748	0,0087426557
48	0,0026599557	0,0400310427	-0,0012637284
49	0,0000509686	0,0002762159	0,0007877537
56	0,0000833299	-0,0006458909	-0,0027114370
57	-0,0004810185	0,0017842061	0,0081111971
58	-0,0011189149	-0,0045202849	-0,0074589114
59	-0,0000138248	0,0001225685	0,0001613071
67	-0,0001323335	0,0029559616	-0,0012233450
68	0,0018927574	-0,0030743658	-0,0030791814
69	-0,0000254206	0,0002018317	-0,0004872299
78	0,0041748728	0,0008657871	-0,0552432279
79	-0,0000545843	0,0005899175	0,0026976385
89	-0,0000059045	0,0010896041	0,0021289846





[illegible]

## ANEXO 3.7.: Carteras eficientes a un año.

Resultados de solver, mínima varianza  
con restricción de rentabilidad dada

PESO O PROPORCION DENTRO DE LA CARTERA DE LOS FONDOS DE CADA UNO DE LOS NUEVE GRUPOS DE INVERSION											
restricción	E(Rc)	VAR(Rc)	rf 1	rfm 2	rvm 3	rv 4	fondt 5	div f 6	div m 7	div v 8	fiamm 9
$r \geq 2\%$	0,03693272	0,000021965	0,01904002	0	0,00822463	0	0,12381852	0,02239399	0,00775619	0,00221095	0,81655571
$r \geq 3\%$	0,03693272	0,000021965	0,01904002	0	0,00822463	0	0,12381852	0,02239399	0,00775619	0,00221095	0,81655571
$r \geq 4\%$	0,04086921	0,000024165	0,02646641	0,00616073	0,01468544	0,00066309	0,1942604	0,02725113	0,01082229	0,003092	0,71659851
	0,05	0,000030898	0,03429935	0,0106953	0,02869235	0,02652234	0,2062183	0,02829619	0,00079339	0,0038694	0,66061338
	0,06	0,000048992	0,04334875	0,02226205	0,0442106	0,0454526	0,27483562	0,03195094	0	0,00489486	0,53304458
	0,07	0,000077313	0,05190495	0,03358289	0,05987685	0,06425362	0,34424586	0,03553475	0	0,0058845	0,40471658
	0,08	0,000115867	0,06046121	0,04490369	0,07554308	0,08305465	0,41365619	0,0391185	0	0,00687414	0,27638854
	0,09	0,000164656	0,06901747	0,05622448	0,09120931	0,10185568	0,4830665	0,04270226	0	0,00786377	0,14806053
	0,1	0,000223678	0,0776895	0,06758263	0,10687791	0,120675	0,55224952	0,04648481	0	0,00882266	0,01961797
	0,11	0,000297911	0,05214251	0,06623982	0,12713348	0,15022793	0,56276708	0,03272247	0	0,00876671	0
	0,12	0,000396110	0,02056802	0,06198929	0,14831138	0,18187877	0,56214739	0,01665656	0	0,0084486	0
	0,13	0,000518590	0	0,05602797	0,16914309	0,21450498	0,55262848	0	0	0,00769547	0
	0,14	0,000667595	0	0,04490305	0,18995495	0,25170167	0,50901688	0	0	0,00442345	0
	0,15	0,000844081	0	0,0335966	0,21077446	0,28891055	0,46554556	0	0	0,00117283	0
	0,16	0,001048204	0	0,02061676	0,2316749	0,32593843	0,42176992	0	0	0	0
	0,17	0,001280532	0	0,00669253	0,25262173	0,36286375	0,37782198	0	0	0	0
	0,18	0,001541231	0	0	0,27281745	0,399403	0,32777955	0	0	0	0
	0,19	0,001830958	0	0	0,29231838	0,4355848	0,27209682	0	0	0	0
	0,2	0,002149813	0	0	0,31181931	0,4717666	0,21641409	0	0	0	0
	0,22	0,002874909	0	0	0,35082116	0,54413019	0,10504864	0	0	0	0
	0,24	0,003718459	0	0	0,37680646	0,62319354	0	0	0	0	0
	0,26	0,005348321	0	0	0,18632601	0,81367399	0	0	0	0	0
$r \geq 28\%$	0,27956379	0,008222777	0	0	0	1	0	0	0	0	0



Resultados de solver mínima varianza  
con restricción de rentabilidad dada

restricción:	E(Rc)	VAR(Rc)	PESO O PROPORCION DENTRO DE LA CARTERA DE CADA UNO DE LOS NUEVE GRUPOS DE INVERSION								
			wi gr1rf	wi gr2 rfm	wi gr3 rvm	wi gr4 rv	wi gr5 fondt	wi gr6 div f	wi gr7 div m	wi gr8 div v	wi gr9 fiam
r>= 3%	0,048184504	0,00001378363	0,00320838	0	0	0,00106799	0,00842509	0	0	0	0,9872985
r>=4%	0,048184504	0,00001378363	0,00320838	0	0	0,00106799	0,00842509	0	0	0	0,9872985
r>= 5%	0,0500	0,00001386274	0	0,00289	0	0,00543872	0,01987534	0,00213839	0	0	0,9696575
	0,0600	0,00001679683	0	0,01360964	0	0,02878131	0,07568215	0,0281553	0	0	0,8537715
	0,0700	0,00002356557	0	0,02485552	0,00060182	0,04862675	0,11527966	0,04361294	0,02051818	0	0,7465051
	0,0800	0,00003334052	0	0,0356921	0,00333776	0,06690932	0,14791173	0,05484885	0,04716931	0	0,6441309
	0,0900	0,00004607432	0	0,04649736	0,00606299	0,08519979	0,18056585	0,0661022	0,07381913	0	0,5417526
	0,1000	0,00006176696	0	0,05730272	0,00878823	0,10349024	0,21322006	0,07735548	0,1004689	0	0,4393743
	0,1100	0,00008041844	0	0,06810807	0,01151346	0,1217807	0,24587414	0,0886088	0,12711871	0	0,33699612
	0,1200	0,00010202877	0	0,07891856	0,01423918	0,14006852	0,27855324	0,09982408	0,15377416	0	0,23462227
	0,1300	0,00012659795	0	0,08973282	0,01696522	0,15835438	0,31125137	0,11101133	0,1804336	0	0,13225128
	0,1400	0,00015412595	0	0,10052401	0,01968917	0,17665207	0,34383666	0,12236874	0,20706811	0	0,02986126
	0,1500	0,00018707701	0	0,10543838	0,03101638	0,19913645	0,31347204	0,09815133	0,25278542	0	0
	0,1600	0,00023239198	0	0,10792693	0,04588572	0,22334782	0,25715745	0,05932769	0,30635439	0	0
	0,1700	0,00029048872	0	0,1104155	0,06075508	0,24755918	0,20084282	0,02050404	0,35992339	0	0
	0,1800	0,00036167219	0	0,10486856	0,07522869	0,27458296	0,13758432	0	0,40773547	0	0
	0,1900	0,00044799469	0	0,09032794	0,08925937	0,30475451	0,06655401	0	0,44910417	0	0
	0,2000	0,00054985709	0	0,07329101	0,10303689	0,33578631	0	0	0,48788579	0	0
	0,2100	0,00067256471	0	0,01911643	0,11303714	0,37960931	0	0	0,48823713	0	0
	0,2200	0,00082319038	0	0	0,11654668	0,4315292	0	0	0,45192413	0	0
	0,2300	0,00101184662	0	0	0,11651643	0,48786432	0	0	0,39561925	0	0
	0,2400	0,00123939785	0	0	0,11648618	0,54419945	0	0	0,33931436	0	0
	0,2500	0,00150584407	0	0	0,11645594	0,60053458	0	0	0,28300948	0	0
	0,2600	0,00181118528	0	0	0,11642569	0,65686971	0	0	0,2267046	0	0
	0,2700	0,00215542148	0	0	0,11639545	0,71320484	0	0	0,17039972	0	0
	0,2800	0,00253855267	0	0	0,1163652	0,76953996	0	0	0,11409483	0	0
	0,2900	0,00296057886	0	0	0,11633496	0,82587509	0	0	0,05778995	0	0
	0,3000	0,00342150003	0	0	0,11630471	0,88221022	0	0	0,00148507	0	0
r>=31%	0,3100	0,00397578080	0	0	0,03244607	0,96755393	0	0	0	0	0
r>=32%	0,3100	0,00397578080			0,03244607	0,96755393					

Grupo (I)	n° fondos	Wl (óptima)	E(R)	Wl E(R)				
rf 1	309	0,0000	0,0507	0,0000				
rfm 2	142	0,0448	0,0863	0,0039				
rfm 3	127	0,1900	0,1746	0,0332				
rfm 4	116	0,2517	0,2796	0,0704				
fondt 5	32	0,5091	0,0632	0,0322				
div f 6	41	0,0000	0,0315	0,0000				
div m 7	29	0,0000	0,0451	0,0000				
div v 8	81	0,0044	0,0963	0,0004				
flamm 9	203	0,0000	0,0312	0,0000				
Suma=	1080			0,1400 =E(Rc)				
Suma Wl= 1								

## MATRIZ DE VARIANZAS Y COVARIANZAS

	gr1	gr2	gr3	gr4	gr5	gr6	gr7	gr8	gr9
gr1	0,0009474610	0,0019425614	0,0076317423	0,0082227768	0,0003374442	0,0015017274	0,0140192750	0,0366511029	0,0000299567
gr2	0,0000608637	0,000366485	-0,0011894066	-0,000484766	0,0000833299	-0,0001323335	0,0041748728	-0,0000059045	
gr3	0,0002178068	0,0005193945	-0,0001183679	-0,00017077655	0,0000833299	-0,0001323335	0,0041748728	-0,0000059045	
gr4	-0,0001331164	0,0005193945	-0,000484766	-0,00017077655	0,0000833299	-0,0001323335	0,0041748728	-0,0000059045	
gr5	-0,0000348031	-0,0001183679	-0,000484766	-0,00017077655	0,0000833299	-0,0001323335	0,0041748728	-0,0000059045	
gr6	-0,0000890062	-0,0000064727	-0,0003269136	-0,00017077655	0,0000833299	-0,0001323335	0,0041748728	-0,0000059045	
gr7	0,0004871131	0,0004962451	0,0002208801	0,0001780176	-0,0004810185	-0,0001323335	0,0041748728	-0,0000059045	
gr8	0,0004655980	0,0007764483	0,0002699657	-0,0011189149	0,0018927574	0,0041748728	-0,0000059045	-0,0000059045	
gr9	0,0000044443	0,0000427075	0,0000166204	0,0000509686	-0,0000138248	-0,0000254206	-0,00000545843	-0,0000059045	
Subíndice de covarianza									
Grupo (II)	VAR I	[(Wl)^2*(VAR I)]	subíndice de covarianza	2*covar	2*covar	2*covar	Wl*Wl	2*covar*Wl*Wl	
rf 1	0,0009474610	0,0000000000	12	0,0000608637	0,0001217275	0,0004356136	0,00000	0,00000	0
rfm 2	0,0019425614	0,0000038909	13	0,0002178068	0,0004356136	-0,0002662328	0,00000	0,00000	0
rfm 3	0,0076317423	0,0002754661	14	-0,0001331164	-0,0002662328	-0,0000696061	0,00000	0,00000	0
rfm 4	0,0082227768	0,0005209419	15	-0,0000348031	-0,0000696061	-0,0001780124	0,00000	0,00000	0
fondt 5	0,0003374442	0,0000874712	16	-0,0000890062	0,0009742262	0,0009311959	0,00000	0,00000	0
div f 6	0,0015017274	0,0000000000	17	0,0004871131	0,0009742262	0,0000088886	0,00000	0,00000	0
div m 7	0,0140192750	0,0000000000	18	0,0004655980	0,0007332971	0,0007332971	0,00850	6,23504E-06	0
div v 8	0,0366511029	0,0000007175	19	0,0000044443	0,0000088886	0,0000088886	0,01126	1,17017E-05	0
flamm 9	0,0000299567	0,0000000000	20	0,000366485	0,0007332971	0,0000088886	0,00000	0,00000	0
(*) Suma((Wl)^2*(VAR I))=									
		0,00088884876	21	0,0005193945	0,0002367359	0,0002367359	0,00279	-5,39427E-06	0
(*)+(**) = VAR(Rc)= 0,00066760									
			22	-0,0000064727	0,0009924802	0,0009924802	0,00000	3,07494E-07	0
			23	0,0007764483	0,0015528966	0,0015528966	0,00020	0,00000	0
			24	0,0000427075	0,0000854150	0,0000854150	0,00000	0,00000	0
			25	-0,0011894066	-0,0023788132	-0,0023788132	0,04782	-0,000113754	0
			26	-0,000484766	-0,0008575797	-0,0008575797	0,09673	-8,29523E-05	0
			27	-0,0003269136	-0,0006538271	-0,0006538271	0,00000	0,00000	0
			28	0,0002208801	0,0004417602	0,0004417602	0,00000	1,35304E-07	0
			29	0,0000804827	0,0001609653	0,0001609653	0,00084	0,00084	0
			30	0,0000166204	0,0000332407	0,0000332407	0,00000	0,00000	0
			31	-0,0001484766	-0,0002969531	-0,0002969531	0,12815	-3,80544E-05	0
			32	-0,0007077655	-0,0014155310	-0,0014155310	0,00000	0,00000	0
			33	0,00041780176	0,0083560353	0,0083560353	0,00000	0,00000	0
			34	0,0026599557	0,0053199114	0,0053199114	0,00111	5,92442E-06	0
			35	0,0000509686	0,0001019972	0,0001019972	0,00000	0,00000	0
			36	0,0000833299	0,0001666597	0,0001666597	0,00000	0,00000	0
			37	-0,0004810185	-0,0009620370	-0,0009620370	0,00000	0,00000	0
			38	-0,0011189149	-0,0022378298	-0,0022378298	0,00225	-5,04098E-06	0
			39	-0,0000138248	-0,0000276495	-0,0000276495	0,00000	0,00000	0
			40	-0,0001323335	-0,0002646671	-0,0002646671	0,00000	0,00000	0
			41	0,0018927574	0,0037855148	0,0037855148	0,00000	0,00000	0
			42	-0,0000254206	-0,0000508412	-0,0000508412	0,00000	0,00000	0
			43	0,0041748728	0,0083497457	0,0083497457	0,00000	0,00000	0
			44	-0,00000545843	-0,0001091686	-0,0001091686	0,00000	0,00000	0
			45	-0,0000059045	-0,0000118090	-0,0000118090	0,00000	0,00000	0
			46						0

I		n° fondos			Wl (solucion óptima)	E(Ri) promedio	Wl * E(Ri)			
rf 1	218		rf 1		0.000000	0.0673	0.0000			
rfm 2	85		rfm 2		0.100524	0.1066	0.0107			
rvm 3	81		rvm 3		0.019689	0.1977	0.0039			
rv 4	73		rv 4		0.176652	0.3138	0.0554			
fondt 5	25		fondt 5		0.343837	0.0891	0.0306			
div f 6	29		div f 6		0.122369	0.0794	0.0097			
div m 7	12		div m 7		0.207068	0.1362	0.0282			
div v 8	23		div v 8		0.000000	0.1527	0.0000			
flamm 9	155		flamm 9		0.029861	0.0475	0.0014			
suma 701				1		E(Rc) 0.1400		VAR(Rc)=	0.00015413	
MATRIZ DE VARIANZAS Y COVARIANZAS:										
		gr1	gr2	gr3	gr4	gr5	gr6	gr7	gr8	gr9
gr1		0.000492467	0.001066358							
gr2		0.000087800	0.000431571	0.006590552						
gr3		0.000526126	-0.000187952	0.000224176	0.004224454					
gr4		0.000164065	0.000007062	0.000265489	-0.000437093	0.000379533				
gr5		0.000149950	0.000250609	0.000316469	-0.000564991	-0.000044689	0.000829845			
gr6		0.000148344	-0.000049851	-0.000510343	-0.000514690	0.000126363	0.000231597	0.000876253		
gr7		0.000214512	-0.000421418	0.001601215	0.002373378	-0.000387127	-0.000210490	0.000059499	0.013091763	
gr8		0.001249158	0.000013863	0.000022661	0.000012568	0.000010708	0.000017056	0.000046845	0.000084517	0.000013621
gr9		0.000010903								

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	9.1										
2	SEGRUFONDO FIAMM		R DIARIA		R efectiva anual		R efectiva anual				
3	valor liquidativo		Ris	1+Ris	R anualizada		comparando:			DT 1 año	DT anualizada
4	28/02/94	12.992,97			PRODUCTO(D5:D369)	año	Pio con P i 365		año	de R DIARIA	DT * (365^(1/2))
5	1/03/94	12.995,86	0,000222	1,000222	1,069104	1995	0,069104		1995	0,000076	0,001452
6	2/03/94	12.997,36	0,000115	1,000115	1,089925	1996	0,089925		1996	0,000148	0,002832
7	3/03/94	13.000,48	0,000240	1,000240	1,072089	1997	0,072089		1997	0,000139	0,002648
8	4/03/94	13.005,27	0,000368	1,000368	1,048445	1998	0,048445		1998	0,000079	0,001503
9	5/03/94	13.007,92	0,000204	1,000204	1,035995	1999	0,035995		1999	0,000108	0,002073
10	6/03/94	13.010,57	0,000204	1,000204							
11	7/03/94	13.009,05	-0,000117	0,999883	promedio de R de 3 últimos años=		0,052176	=E(Ri), i=1..3			
12	8/03/94	13.011,70	0,000204	1,000204	promedio de R de 5 últimos años=		0,063111	=E(Ri), i=1..5			
13	9/03/94	13.014,56	0,000220	1,000220						DT 3 años=	DT anualizada
14	10/03/94	13.016,90	0,000180	1,000180		R a 5 años comparando los valores liquidativos:				DT de R diaria	para 3 años=
15	11/03/94	13.019,55	0,000204	1,000204		(B1830-B4)/B4=		0,356908		(de C736 a C1830)	DT * (365^(1/2))
16	12/03/94	13.022,20	0,000204	1,000204						0,000118	0,002252
17	13/03/94	13.024,85	0,000203	1,000203							
18	14/03/94	13.030,37	0,000424	1,000424							
19	15/03/94	13.033,01	0,000203	1,000203						DT 5 años=	DT anualizada
20	16/03/94	13.035,66	0,000203	1,000203						DT de R diaria	para 5 años=
21	17/03/94	13.038,30	0,000203	1,000203						(de C5..C1830)	DT * (365^(1/2))
22	18/03/94	13.040,88	0,000198	1,000198						0,000124	0,002366
23	19/03/94	13.043,46	0,000198	1,000198							
24	20/03/94	13.043,41	-0,000004	0,999996							
25	21/03/94	13.043,17	-0,000018	0,999982							
26	22/03/94	13.047,27	0,000314	1,000314							
27	23/03/94	13.049,81	0,000195	1,000195							
28	24/03/94	13.052,34	0,000194	1,000194							
29	25/03/94	13.057,12	0,000366	1,000366							
30	26/03/94	13.059,62	0,000191	1,000191							
31	27/03/94	13.062,11	0,000191	1,000191							

	grupo	fondo	R 95	R 96	R 97	R 98	R 99	ER(I)=1.3	ER(I)=1.5	DT 95	DT 96	DT 97	DT 98	DT 99	DT=1.3	DT=1.5
dv 1	8.1	ARGENTARIA BOLSA INTERNACIONAL FIM	-11.089%	13.193%	35.415%	52.088%	16.901%	34.801%	21.300%	10.594%	10.253%	9.029%	16.481%	66.680%	39.987%	31.675%
	4.2	BANIF RENTA VARIABLE FIM	-16.117%	18.465%	28.181%	60.747%	10.568%	33.465%	20.370%	16.184%	11.025%	11.906%	19.627%	26.952%	20.445%	18.122%
fv 1	3.1	CUENTA FONDO BOLSA FIM	-19.541%	21.057%	40.067%	39.914%	12.919%	30.967%	18.883%	34.984%	11.079%	14.088%	22.578%	25.542%	21.365%	23.286%
gfm 1	7.1	MERCH UNIVERSAL FIM	4.410%	12.616%	20.577%	16.432%	15.584%	17.531%	13.924%	8.411%	9.213%	7.409%	11.989%	14.371%	11.625%	10.593%
gfm 1	gfm1	BOH 2002 FIM	0.373%	21.326%	23.269%	18.213%	6.155%	15.879%	13.867%	2.344%	3.657%	4.476%	3.734%	2.008%	3.575%	3.449%
ftm 1	2.1	SECURITY FUND FIM	-0.844%	10.164%	21.408%	19.624%	9.698%	16.907%	12.006%	2.504%	1.366%	3.449%	4.976%	4.990%	10.562%	8.253%
	3.2	FONNAVARRA FIM	-10.807%	14.726%	22.972%	26.229%	5.235%	18.146%	11.711%	10.979%	6.769%	6.522%	9.382%	12.570%	9.818%	9.200%
	8.2	FONCATALANA 4 GLOBAL	-11.331%	15.325%	13.080%	28.869%	9.152%	16.967%	10.953%	6.073%	8.852%	5.425%	13.867%	11.918%	11.035%	9.387%
	8.2	GESDIVISA FIM	-5.715%	1.751%	12.752%	38.375%	7.635%	19.567%	9.605%	12.912%	9.305%	10.201%	14.277%	14.971%	13.324%	2.510%
	4.3	INTERVALOR BOLSA FIM	-17.274%	15.105%	18.364%	34.149%	-2.320%	16.731%	9.476%	2.525%	3.033%	3.248%	10.201%	0.954%	2.282%	2.510%
df1	6.1	CAI RENTA FIM	-0.148%	14.882%	19.346%	8.407%	4.885%	10.879%	9.476%	5.077%	3.359%	1.067%	5.085%	32.160%	18.883%	15.267%
ft1	1.1	ARGENTARIA BONOS INTERNACIONAL FIM	-1.490%	4.135%	15.018%	20.858%	7.165%	14.353%	9.141%	2.309%	1.733%	1.497%	1.344%	1.516%	1.462%	1.734%
	1.1	SEGURFONDO FIM	-0.923%	13.170%	14.252%	10.022%	6.902%	10.392%	8.684%	4.779%	4.002%	2.849%	2.841%	4.141%	3.359%	3.808%
	7.2	ARGENTARIA GLOBAL 2 FIM	0.736%	4.128%	16.658%	11.853%	6.904%	11.805%	8.055%	4.779%	3.073%	2.617%	3.731%	5.336%	4.054%	4.226%
	2.2	SAN FERNANDO FONDOSUR FIM	4.135%	12.215%	12.434%	13.124%	6.139%	10.565%	7.955%	5.485%	3.073%	3.021%	8.348%	11.211%	8.259%	7.298%
	7.3	BZ DIVISA FIM	0.796%	1.416%	10.580%	17.874%	5.623%	11.359%	7.258%	0.145%	0.283%	0.265%	0.150%	0.207%	0.225%	0.237%
	9.1	SEGURFONDO FIAMI	6.910%	8.992%	7.209%	4.845%	3.599%	5.218%	6.311%	1.890%	0.195%	0.975%	1.475%	6.047%	0.163%	2.942%
fiamm 1	1.2	FONINDEX RENTA FIM	3.793%	7.415%	5.844%	7.494%	4.004%	5.927%	5.798%	0.070%	0.150%	0.182%	0.104%	0.159%	0.177%	0.172%
	9.2	ARGENTARIA POSTALINIER FIAMI	6.089%	8.267%	6.453%	3.601%	2.639%	4.234%	5.416%	1.767%	0.037%	0.127%	0.365%	4.584%	2.655%	2.205%
	2.3	FONDUXO FIM	0.312%	7.953%	6.191%	4.241%	3.980%	4.804%	5.135%	4.224%	4.876%	3.039%	6.249%	10.669%	7.354%	6.366%
	ft2	FONDUSIA BAKINTER	4.47%	1.272%	11.184%	10.890%	1.512%	7.862%	5.067%	4.654%	4.844%	4.708%	5.871%	5.143%	5.268%	5.070%
	6.2	FONDCOMERCIO DIVISA FIM	3.505%	-2.289%	13.846%	8.316%	1.999%	8.053%	5.035%	4.654%	0.261%	0.301%	0.178%	0.167%	0.236%	0.237%
	9.3	MUL TIDINERO FIAMI	5.289%	7.485%	5.365%	10.511%	2.944%	9.323%	4.417%	11.076%	3.675%	7.210%	12.230%	11.549%	10.569%	10.336%
	3.3	EUROAGENTES BOLSA FIM	-15.307%	9.421%	14.513%	10.511%	0.864%	2.706%	3.998%	0.069%	0.101%	0.084%	0.081%	0.218%	0.163%	0.161%
	1.3	CREATIVE FUND FIM	5.207%	6.665%	4.687%	2.567%	0.864%	1.956%	6.128%	7.737%	5.824%	3.062%	5.030%	5.277%	4.568%	5.594%
	6.3	FIBANC DIVISAS FIM	2.445%	0.147%	8.934%	2.366%	-4.316%	5.181%	-0.844%	22.923%	12.465%	14.815%	32.407%	49.245%	35.140%	29.620%
	8.3	BANESTO BOLISAS IBEROAMERICANAS	-31.629%	11.653%	33.194%	29.368%	20.017%	37.196%	-	9.794%	11.837%	18.706%	14.267%	28.685%	20.926%	-
fv 1	4.1	DB ACCIONES FIM	-	30.373%	36.362%	57.006%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.1	FONBOLSA PLUS FIM	-	-	20.242%	32.851%	-	2.531%	4.578%	-	-	0.376%	0.434%	1.514%	0.938%	-
gfv 1	gfv3	ARGENTARIA FONDIPLAZO I.D FIM	-	-	6.612%	4.591%	-	-	-	-	-	-	-	26.633%	-	-
dg1	dg1	BM BOLSA SUPERGARANTIA FIM	-	-	-	-	20.954%	-	-	-	-	-	-	4.875%	-	-
ft1	ft1	BSN SELECCION GARANTIZADO FIM	-	-	-	-	19.635%	-	-	-	-	-	-	20.180%	-	-
dg2	dg2	SAFEI NORTEAMERICA FONDOS	-	-	-	-	11.523%	-	-	-	-	-	-	5.193%	-	-
dg3	dg3	BANIF BOLISAS MUNDIALES FIM	-	-	-	-	4.69%	-	-	-	-	-	-	6.179%	-	-
ft3	ft3	SANTANDER EUROTOP CLIQUET 1 FIM	-	-	-	-	6.336%	-	-	-	-	-	-	17.624%	-	-
		DREAM TEAM FONDO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



			rendimiento anual 1995		rendimiento anual 1996			rendimiento anual 1999		rendimiento a 3 años		rendimiento a 5 años	
			mínimo	máximo	mínimo	máximo	...	mínimo	máximo	mínimo	máximo	mínimo	máximo
dv 1	8.1	ARGENTARIA BOLSA INTERNACIONAL FIM	-21,692%	-0,504%	2,940%	23,446%		-49,8%	83,6%	-5,2%	74,8%	-10,4%	53,0%
	4.2	BANIF RENTA VARIABLE FIM	-32,301%	0,067%	7,444%	29,495%		-16,4%	37,5%	12,7%	53,6%	2,2%	38,5%
rvm 1	3.1	CUENTAFONDO BOLSA FIM	-54,525%	15,443%	9,978%	32,137%		-12,6%	38,5%	9,7%	52,3%	-4,4%	42,2%
dm 1	7.1	MERCH UNIVERSAL FIM	-4,001%	12,821%	3,405%	21,831%		1,2%	30,0%	5,9%	29,2%	3,3%	24,5%
grf 1	Grf1	BCH 2002 FIM	-2,020%	2,767%	17,468%	25,183%		4,1%	8,2%	12,3%	19,5%	10,4%	17,3%
rfm 1	2.1	SECURITY FUND FIM	-3,348%	1,659%	8,798%	11,530%		3,5%	15,8%	11,9%	21,9%	7,9%	16,1%
	3.2	FONNAVARRA FIM	-17,375%	-3,839%	8,070%	21,383%		-10,1%	20,5%	7,6%	28,7%	2,5%	21,0%
	Grv2	FONCATALANA 4 GLOBAL	-20,183%	-2,479%	7,831%	22,819%		-3,4%	21,7%	7,1%	26,8%	1,8%	20,2%
	8.2	GESDIVISA FIM	-11,788%	0,358%	-4,355%	7,856%		-4,3%	19,6%	8,6%	30,6%	1,6%	20,3%
	4.3	INTERVALOR BOLSA FIM	-30,186%	-4,362%	5,800%	24,410%		-17,3%	12,7%	3,4%	30,1%	-2,9%	22,2%
	Grf2	CAI RENTA FIM	-2,673%	2,377%	11,860%	17,925%		3,9%	5,8%	8,6%	13,2%	7,0%	12,0%
df1	6.1	ARGENTARIA BONOS INTERNACIONAL FIM	-6,567%	3,587%	-4,223%	12,493%		-25,0%	39,3%	-4,5%	33,2%	-6,1%	24,4%
rf 1	1.1	SEGURFONDO FIM	-3,232%	1,386%	11,437%	14,903%		5,4%	8,4%	8,9%	11,9%	7,0%	10,4%
	7.2	ARGENTARIA GLOBAL 2 FIM	-4,043%	5,515%	0,125%	8,130%		2,8%	11,0%	8,5%	15,1%	4,2%	11,9%
	2.2	SAN FERNANDO FONDOSUR FIM	-9,620%	1,349%	9,142%	15,289%		0,8%	11,5%	6,5%	14,6%	3,7%	12,2%
	7.3	BZ DIVISA FIM	-4,462%	6,053%	-4,400%	7,232%		-5,6%	16,8%	3,1%	19,6%	0,0%	14,6%
fiamm 1	9.1	SEGURFONDO FIAMM	6,765%	7,056%	8,709%	9,276%		3,4%	3,8%	5,0%	5,4%	6,1%	6,5%
	1.2	FONINDEX RENTA FIM	1,913%	5,673%	7,219%	7,610%		-1,6%	10,5%	5,8%	6,1%	2,9%	8,7%
	9.2	ARGENTARIA POSTALDINER FIAMM	6,019%	6,159%	8,137%	8,437%		2,5%	2,8%	4,1%	4,4%	5,2%	5,6%
	2.3	FONDUXO FIM	1,544%	5,079%	7,916%	7,989%		-0,6%	8,6%	2,1%	7,5%	2,9%	7,3%
	ff2	FONDIVISA BANKINTER	-3,747%	4,700%	-3,604%	6,148%		-9,2%	12,2%	0,5%	15,2%	-1,3%	11,5%
	6.2	FONDCOMERCIO DIVISA FIM	-1,349%	7,959%	-7,133%	2,555%		-3,1%	7,1%	2,8%	13,3%	0,0%	10,1%
	9.3	MULTIDINERO FIAMM	5,141%	5,438%	7,223%	7,746%		2,1%	2,4%	3,7%	4,2%	4,7%	5,1%
	3.3	EUROAGENTES BOLSA FIM	-26,382%	-4,231%	0,746%	18,096%		-8,6%	14,5%	-1,2%	19,9%	-5,9%	14,8%
	1.3	CREATIVE FUND FIM	5,139%	5,276%	6,565%	6,766%		0,6%	1,1%	2,5%	2,9%	3,8%	4,2%
	6.3	FIBANC DIVISAS FIM	-10,183%	5,292%	-5,677%	5,970%		-3,3%	7,2%	1,6%	10,7%	-2,4%	8,8%
	8.3	BANESTO BOLSAS IBEROAMERICANAS	-54,551%	-8,706%	-0,804%	24,131%		-92,3%	6,2%	-30,0%	40,3%	-30,5%	28,7%
rv 1	4.1	DB ACCIONES FIM			20,580%	40,167%		-8,7%	48,7%	16,9%	58,7%		
	Grv3	FONBOLSA PLUS FIM						-22,0%	5,0%	2,5%	27,2%		
	Grf3	ARGENTARIA FONDPLAZO I D FIM						1,0%	4,0%	3,6%	5,5%		
grv 1	Grv1	BM BOLSA SUPERGARANTIA FIM						-5,6%	47,6%				
dg 1	dg1	BSN SELECCION GARANTIZADO FIM						14,8%	24,5%				
ff 1	ff1	SAFEI NORTEAMERICA FONDOS						-8,7%	31,7%				
	dg2	BANIF BOLSAS MUNDIALES FIM						-0,5%	9,9%				
	dg3	SANTANDER EUROTOP CLIQUET 1 FIM						-5,5%	6,9%				
	ff3	DREAM TEAM FONDO						-24,0%	11,3%				

	grupo	fondo	R 95	R 96	R 97	R 98	R 99	E(Ri)=1 3	E(Ri)=1 5	DT 95	DT 96	DT 97	DT 98	DT 99	DTi=1 3	DTi=1 5	grupo
dv1	8 1	ARGENTARIA BOLSA INTERNACIO	-11,098%	13,193%	35,415%	52,088%	16,901%	34,801%	21,300%	10,594%	10,253%	9,029%	16,481%	66,660%	39,987%	31,675%	8 1
	8 3	BANESTO Bolsas Iberoameric	-31,629%	11,663%	33,194%	25,366%	-43,016%	5,181%	-0,884%	22,923%	12,468%	14,815%	32,407%	49,245%	35,140%	29,620%	8 3
vm 1	3 1	CUENTAFONDO BOLSA FIM	-19,541%	21,057%	40,067%	39,914%	12,919%	30,967%	18,883%	34,984%	11,079%	14,088%	22,578%	25,549%	21,305%	23,285%	3 1
	4 2	BANIF RENTA VARIABLE FIM	-16,117%	18,469%	28,181%	60,747%	10,568%	33,165%	20,370%	16,184%	11,025%	11,906%	19,627%	26,952%	20,455%	18,122%	4 2
df 1	6 1	ARGENTARIA BONOS INTERNACIO	-1,490%	4,135%	15,018%	20,858%	7,185%	14,353%	9,141%	5,077%	8,358%	3,067%	5,096%	32,160%	18,883%	15,267%	6 1
	4 3	INTERVALOR BOLSA FIM	-17,274%	15,105%	18,364%	34,149%	-2,320%	16,731%	9,605%	12,912%	9,305%	10,201%	14,247%	14,971%	13,324%	12,553%	4 3
dm 1	7 1	MERCH UNIVERSAL FIM	4,410%	12,618%	20,577%	16,432%	15,584%	17,531%	13,924%	8,411%	9,213%	7,409%	11,999%	14,371%	11,625%	10,593%	7 1
	3 3	EUROAGENTES BOLSA FIM	-15,307%	9,421%	14,513%	10,511%	2,944%	9,323%	4,417%	11,076%	8,675%	7,210%	12,230%	11,549%	10,569%	10,336%	3 3
	8 2	GESDIVISA FIM	-5,715%	1,751%	12,752%	38,375%	7,635%	19,587%	10,959%	6,073%	6,105%	5,425%	13,887%	11,918%	11,035%	9,387%	8 2
	3 2	FONNAVARRA FIM	-10,607%	14,726%	22,972%	26,229%	5,235%	18,146%	11,711%	6,768%	6,657%	5,692%	8,364%	15,289%	10,592%	9,253%	3 2
	Grv2	FONCATALANA 4 GLOBAL	-11,331%	15,325%	13,080%	28,669%	9,152%	16,967%	10,979%	8,852%	7,494%	6,522%	9,392%	12,570%	9,816%	9,220%	Grv2
	7 3	BZ DIVISA FIM	0,796%	1,416%	10,580%	17,874%	5,623%	11,359%	7,258%	5,258%	5,816%	3,021%	8,348%	11,211%	8,259%	7,298%	7 3
	ff2	FONDIVISA BANKINTER	0,477%	1,272%	11,184%	10,890%	1,512%	7,862%	5,067%	4,224%	4,876%	3,038%	6,249%	10,669%	7,354%	6,386%	ff2
	6 3	FIBANC DIVISAS FIM	-2,445%	0,147%	8,934%	7,493%	1,956%	6,128%	3,217%	7,737%	5,824%	3,062%	5,030%	5,277%	4,568%	5,594%	6 3
	6 2	FONDCOMERCIO DIVISA FIM	3,305%	-2,289%	13,846%	8,316%	1,999%	8,053%	5,035%	4,654%	4,844%	4,708%	5,871%	5,143%	5,268%	5,070%	6 2
	2 2	SAN FERNANDO FONDOSUR FIM	-4,135%	12,215%	12,434%	13,124%	6,139%	10,565%	7,955%	5,485%	3,073%	2,617%	3,731%	5,336%	4,054%	4,225%	2 2
rfm 1	2 1	SECURITY FUND FIM	-0,844%	10,164%	21,408%	19,624%	9,688%	16,907%	12,008%	2,504%	1,366%	3,449%	4,976%	6,155%	4,990%	4,083%	2 1
	7 2	ARGENTARIA GLOBAL 2 FIM	0,736%	4,128%	16,658%	11,853%	6,904%	11,805%	8,055%	4,779%	4,002%	2,849%	2,841%	4,141%	3,339%	3,808%	7 2
grf 1	Grf1	BCH 2002 FIM	0,373%	21,326%	23,269%	18,213%	6,155%	15,879%	13,867%	2,394%	3,857%	4,476%	3,734%	2,008%	3,575%	3,449%	Grf1
	1 2	FONINDEX RENTA FIM	3,793%	7,415%	5,884%	7,494%	4,404%	5,927%	5,798%	1,880%	0,196%	0,975%	1,475%	6,047%	0,163%	2,942%	1 2
	Grf2	CAI RENTA FIM	-0,148%	14,892%	19,346%	8,407%	4,885%	10,879%	9,476%	2,525%	3,033%	3,248%	1,980%	0,954%	2,282%	2,510%	Grf2
	2 3	FONDUXO FIM	3,312%	7,953%	6,191%	4,241%	3,980%	4,804%	5,135%	1,767%	0,037%	0,127%	0,365%	4,584%	2,656%	2,205%	2 3
rf 1	1 1	SEGURFONDO FIM	-0,923%	13,170%	14,252%	10,022%	6,902%	10,392%	8,684%	2,309%	1,733%	1,497%	1,344%	1,516%	1,462%	1,734%	1 1
	9 3	MULTIDINERO FIAMM	5,289%	7,485%	5,936%	3,566%	2,266%	3,923%	4,908%	0,148%	0,261%	0,301%	0,178%	0,167%	0,236%	0,237%	9 3
fiamm 1	9 1	SEGURFONDO FIAMM	6,910%	8,992%	7,209%	4,845%	3,599%	5,218%	6,311%	0,145%	0,283%	0,265%	0,150%	0,207%	0,225%	0,237%	9 1
	9 2	ARGENTARIA POSTALDINER FIAM	6,089%	8,287%	6,463%	3,601%	2,639%	4,234%	5,416%	0,070%	0,150%	0,182%	0,104%	0,158%	0,172%	0,172%	9 2
	1 3	CREATIVE FUND FIM	5,207%	6,665%	4,687%	2,567%	0,864%	2,706%	3,998%	0,069%	0,101%	0,084%	0,081%	0,218%	0,163%	0,161%	1 3
rv 1	4 1	DB ACCIONES FIM		30,373%	36,362%	57,008%	20,017%	37,796%			9,794%	11,837%	18,706%	<b>28,685%</b>	<b>20,926%</b>		4 1
	Grv3	FONBOLSA PLUS FIM			20,242%	32,851%	-8,475%	14,873%				8,288%	14,267%	13,477%	12,327%		Grv3
	Grf3	ARGENTARIA FONDPLAZO I D FIM			6,612%	4,591%	2,531%	4,578%				0,376%	0,434%	1,514%	0,938%		Grf3
grv 1	Grv1	BM BOLSA SUPERGARANTIA FIM					20,994%							26,633%			Grv1
ff 1	ff1	SAFEL NORTEAMERICA FONDOS					11,523%							20,180%			ff1
	ff3	DREAM TEAM FONDO					-6,336%							17,624%			ff3
	dg3	SANTANDER EUROTOP CLIQUET 1 FIM					0,679%							6,179%			dg3
	dg2	BANIF Bolsas Mundiales FIM					4,669%							5,193%			dg2
dg 1	dg1	BSN SELECCION GARANTIZADO FIM					19,635%							4,875%			dg1

[illegible]



	fiamm, 9	rf, 1	Grf	rfm, 2	rvm, 3	rv, 4	Grv	d f, 6	d m, 7	d v, 8	dg	ff
fiamm, 9	0,000000007											
rf, 1	0,000000036	0,000010044										
Grf	0,000000000	0,000000014	0,000000250									
rfm, 2	0,000000046	0,000002885	0,000000028	0,000007823								
rvm, 3	0,000000000	0,000004878	-0,000000379	0,000012132	0,000064221							
rv, 4	0,000000110	0,000011636	-0,000000769	0,000025954	0,000097630	0,000199567						
Grv	-0,000000007	0,000004253	-0,000000149	0,000011781	0,000043065	0,000076130	0,000043410					
d f, 6	0,000000022	0,000000258	0,000000040	-0,000000468	0,000002557	0,000004824	0,000000958	0,000007267				
d m, 7	0,000000036	0,000001785	0,000000059	0,000003982	0,000012943	0,000021536	0,000010344	0,000000900	0,000004710			
d v, 8	0,000000012	0,000003610	-0,000000250	0,000006997	0,000037537	0,000069617	0,000026849	0,000004766	0,000008511	0,000039019		
dg	0,000000004	-0,000000276	0,000000154	0,000001368	0,000002275	0,000005494	0,000001801	0,000000569	0,000000946	0,000001867	0,000007410	
ff	0,000000013	0,000000690	-0,000000594	0,000000814	0,000006936	0,000011555	0,000001871	0,000004570	0,000001734	0,000006182	0,000004292	0,000031274

TRIZ DE COEFICIENTES DE CORRELACIÓN 1 año (obtenida con 365 datos de rendimientos diarios a 1 año de 12 fondos de inversión **normales**):

	fiamm, 9	rf, 1	Grf	rfm, 2	rvm, 3	rv, 4	Grv	d f, 6	d m, 7	d v, 8	dg	ff
fiamm, 9	1											
rf, 1	0,135739427	1										
Grf	0,007832265	0,008876662	1									
rfm, 2	0,196129812	0,325471527	0,01999026	1								
rvm, 3	0,000644558	0,192074411	-0,094519252	0,541274062	1							
rv, 4	0,093756944	0,259890061	-0,108880227	0,656863598	0,862378001	1						
Grv	-0,01253849	0,20366883	-0,045317932	0,639266897	0,8156269	0,81793117	1					
d f, 6	0,096858091	0,030191635	0,029987244	-0,062119799	0,118386895	0,126687016	0,053939795	1				
d m, 7	0,202473079	0,259556005	0,054042731	0,656058404	0,744164362	0,702436729	0,723358143	0,153846075	1			
d v, 8	0,023780859	0,182346509	-0,079851195	0,400477026	0,749858419	0,788922971	0,652360211	0,283015263	0,627772784	1		
dg	0,017644908	-0,031966089	0,112919461	0,179653962	0,104289092	0,142872529	0,100414769	0,07756684	0,16010315	0,109818633	1	
ff	0,02770971	0,038958692	-0,212432035	0,052049898	0,15477687	0,146267744	0,050785925	0,303117396	0,142886386	0,176957971	0,281941598	1

SIN ANULIZAR		ANUALIZADA
DT	grupo inversión	DT 99
0,000082899264	9	0,00158378843
0,003164944757	1	0,06046618469
0,000499558858	grf	0,00954405858
0,002793154609	2	0,05336314387
0,008002818694	3	0,15289363646
0,014107464509	4	0,26952273100
0,006579619704	grv	0,12570345794
0,002692002887	6	0,05143064293
0,002167333387	7	0,04140684622
0,006237964736	8	0,11917614895
0,002718333097	dg	0,05193368090
0,005584610222	ff	0,10669382848

MATRIZ COVAR (3 años) SIN ANUALIZAR (obtenida con 1095 datos de rendimientos diarios a 3 años de 12 fondos de inversión normales)

	fiamm, 9	rf, 1	Grf	rfm, 2	rvm, 3	rv, 4	Grv	df, 6	dm, 7	dv, 8	dg	ff
fiamm, 9	0,00000008130											
rf, 1	0,00000017585	0,000003629										
Grf	0,000000032808	0,000000185	0,000001428									
rfm, 2	0,000000031549	0,000001410	0,000000522	0,000004507								
rvm, 3	0,000000025699	0,000002339	0,000000785	0,000007580	0,000030767							
rv, 4	0,000000074278	0,000005588	0,000001225	0,000016948	0,000051769	0,000114734						
Grv	0,000000019656	0,000002257	0,000001125	0,000007713	0,000022414	0,000045932	0,000026431					
df, 6	0,000000020903	0,000000210	0,000000368	0,000000494	0,000002470	0,000005544	0,000001810	0,000007610				
dm, 7	0,000000032097	0,000000847	0,000000492	0,000002435	0,000006865	0,000012733	0,000005780	0,000001415	0,000003056			
dv, 8	0,000000025926	0,000002097	0,000000534	0,000007047	0,000023363	0,000048981	0,000019032	0,000005706	0,000006370	0,000033395		
dg	0,00000007517	-0,000000305	0,000000320	0,000000585	0,000000576	0,000000939	0,000000200	-0,000000006	0,000000626	-0,000000153	0,0000009544	
ff	0,000000015712	0,000000297	-0,000000075	0,000000746	0,000003482	0,000006869	0,000001796	0,000003832	0,000001216	0,000004474	0,000003040	0,000014830

MATRIZ DE CORRELACIONES, 3 años

	fiamm, 9	rf, 1	Grf	rfm, 2	rvm, 3	rv, 4	Grv	df, 6	dm, 7	dv, 8	dg	ff
fiamm, 9	1											
rf, 1	0,102376945	1										
Grf	0,304432493	0,081197441	1									
rfm, 2	0,164802127	0,34856706	0,205624773	1								
rvm, 3	0,051381808	0,22138137	0,11835347	0,643674184	1							
rv, 4	0,076905306	0,273847464	0,095690135	0,745259268	0,871337513	1						
Grv	0,042401671	0,230414202	0,183119518	0,706685711	0,785999345	0,834093859	1					
df, 6	0,084034424	0,040057659	0,111539412	0,084314289	0,16142498	0,187637641	0,127650934	1				
dm, 7	0,203613388	0,254426944	0,235364625	0,65597477	0,707922703	0,679964785	0,643122804	0,293308924	1			
dv, 8	0,049754617	0,190523464	0,07730112	0,574343405	0,728861631	0,791304283	0,640600182	0,357937465	0,630483424	1		
dg	0,03407149	-0,040218859	0,167156195	0,075253586	0,027667821	0,023735803	0,010728184	-0,000637739	0,106210664	-0,00711402	1	
ff	0,045248268	0,040546618	-0,016252809	0,091251653	0,162990423	0,166531783	0,090714817	0,360760058	0,180666274	0,201047796	0,202764467	1

ANUALIZAR ANUALIZADA

DT	grupo inversión	DT
0090128060	fiamm, 9	0,001721894167
11904034766	rf, 1	0,036376533123
1194643600	Grf	0,022823633940
2122102859	rfm, 2	0,040542718189
5544238558	rvm, 3	0,105922528932
0706500935	rv, 4	0,204547413160
5138780107	Grv	0,098176256102
2757311073	df, 6	0,052678354083
1747452480	dm, 7	0,033385032749
0,005776203878	dv, 8	0,110354220132
0,003086818382	dg	0,058973582379
0,003849272633	ff	0,073540250400

ATRIZ COVAR (5 años) SIN ANUALIZAR (obtenida con 1825 datos de rendimientos diarios a 5 años de 12 fondos de inversión normales)

	fiamm, 9	rf, 1	Grf	rfm, 2	rvm, 3	rv, 4	Grv	df, 6	dm, 7	dv, 8	dg	ff
fiamm, 9	0,0000000080											
rf, 1	0,0000000110	0,0000023720										
Grf	0,0000000250	0,0000001230	0,0000017260									
rfm, 2	0,0000000200	0,0000011200	0,0000005820	0,0000048930								
rvm, 3	0,0000000120	0,0000014090	0,0000008100	0,0000061220	0,0000234700							
rv, 4	0,0000000350	0,0000038880	0,0000013330	0,0000140530	0,0000372370	0,0000900270						
Grv	0,0000000070	0,0000015970	0,0000009770	0,0000070860	0,0000182380	0,0000367700	0,0000233050					
df, 6	0,0000000140	0,0000002110	0,0000002790	0,0000003530	0,0000018440	0,0000035900	0,0000013800	0,0000070460				
dm, 7	0,0000000200	0,0000005060	0,0000004910	0,0000014650	0,0000040330	0,0000074650	0,0000033760	0,0000013490	0,0000039760			
dv, 8	0,0000000140	0,0000014660	0,0000004690	0,0000046340	0,0000147150	0,0000310360	0,0000124280	0,0000053940	0,0000048750	0,0000241570		
dg	0,0000000080	-0,0000003050	0,0000003200	0,0000005850	0,0000005760	0,0000009390	0,0000002000	-0,0000000060	0,0000006260	-0,0000001530	0,0000095440	
ff	0,0000000110	0,0000002690	-0,0000000630	0,0000004490	0,0000021270	0,0000042790	0,0000012470	0,0000038150	0,0000014600	0,0000046690	0,0000030390	0,0000111790

MATRIZ DE CORRELACIONES, 5 años

	fiamm, 9	rf, 1	Grf	rfm, 2	rvm, 3	rv, 4	Grv	df, 6	dm, 7	dv, 8	dg	ff
fiamm, 9	1											
rf, 1	0,07858332	1										
Grf	0,213489202	0,060745108	1									
rfm, 2	0,099391701	0,328656004	0,200331229	1								
rvm, 3	0,026674074	0,188908995	0,127244834	0,571267456	1							
rv, 4	0,040524374	0,266066832	0,106895258	0,669563257	0,810073595	1						
Grv	0,016902224	0,214830797	0,153967846	0,663525105	0,779829985	0,802767101	1					
df, 6	0,059650889	0,051700532	0,079995106	0,060087064	0,14341546	0,14252872	0,107675084	1				
dm, 7	0,112605379	0,164782737	0,18725402	0,33205039	0,4174879	0,394554483	0,350759216	0,254865652	1			
dv, 8	0,03138026	0,193626834	0,072635068	0,426234191	0,617991463	0,665510673	0,523809398	0,41348597	0,49743057	1		
dg	0,03407149	-0,040218859	0,167156195	0,075253586	0,027667821	0,023735803	0,010728184	-0,000637739	0,106210664	-0,00711402	1	
ff	0,037056964	0,052199974	-0,014373919	0,060644545	0,131330584	0,13489868	0,077262093	0,429811637	0,218968249	0,28410734	0,202764467	1

SIN ANUALIZAR ANUALIZADA

DT	grupo de inversión	DT
0,000089912800	fiamm, 9	0,001717781632
0,001539656900	rf, 1	0,029415103772
0,001313549100	Grf	0,025095320319
0,002211492400	rfm, 2	0,042250502978
0,004843293300	rvm, 3	0,092530988573
0,009485654500	rv, 4	0,181223174765
0,004826160800	Grv	0,092203672620
0,002653653500	df, 6	0,050697978932
0,001993398700	dm, 7	0,038083828690
0,004913639200	dv, 8	0,093874945105
0,003086818400	dg	0,058973582727
0,003342548500	ff	0,063859299427

												(del 02/98 al 02/99)																											
												1 año (1999)																											
												E(Ri)																											
												Wi * E(Ri)																											
												0,000000																											
												0,040042																											
												0,048846																											
												0,061391																											
												0,052345																											
												0,105679																											
												0,091516																											
												0,019988																											
												0,069037																											
												0,075346																											
												0,046690																											
												0,015115																											
												E(Rc)=		0,1000		= SUMA ( Wi * E(Ri) )																							
												VAR (Rc)=		0,04203350215		(Suma ( (Wi^2) * VARI ) ) =		0,028684528																					
																(Suma ( 2 * Wi * Wj * COVARij) ) =		0,013348974																					
MATRIZ DE COVARIANZAS a 1 año ANUALIZADA																																							
												Gf		rfm, 2		rvm, 3		rv, 4		Grv		df, 6		d m, 7		dv, 8		dg		ff									
												0,000002515276		0,000013034884		0,000000118716		0,000016321630		0,000000156509		0,000040131688		-0,000002503116		0,000007911274		0,000013314587		0,000004500963		0,000001455315		0,000004695162					
												0,003666203885		0,000005136731		0,001053072948		0,001780586054		0,004247067039		0,001552300655		0,000094148334		0,000651639321		0,001317622029		-0,000100656692		0,000252027372							
												0,000091339299		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,002855448270		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,004428325285		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,009473347800		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,023440685125		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,009473347800		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,023440685125		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,009473347800		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,023440685125		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,009473347800		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,023440685125		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,009473347800		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,023440685125		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,009473347800		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,023440685125		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,009473347800		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,023440685125		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,009473347800		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,023440685125		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,009473347800		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,023440685125		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,009473347800		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,023440685125		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,009473347800		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,023440685125		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,009473347800		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,023440685125		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,009473347800		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,023440685125		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,009473347800		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,023440685125		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,009473347800		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,023440685125		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,009473347800		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,023440685125		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,009473347800		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153					
												0,023440685125		0,000010209029		0,002855448270		0,004428325285		0,023440685125		0,009473347800		-0,000054518247		-0,000170956211		0,000021415786		-0,000091074195		0,000056123207		-0,000216912153		</			

FI normales												
Grupo, i:				Wi (óptimo)	E(Ri) 3años	Wi * E(Ri)						
fiamm, 9				0,169475	0,042343845	0,007176						
rf, 1				0,000000	0,059273	0,000000						
grf				0,568783	0,108793	0,061880						
rfm, 2				0,000000	0,105654	0,000000						
rvm, 3				0,000000	0,181455	0,000000						
rv, 4				0,000000	0,331654	0,000000						
grv				0,000000	0,169669	0,000000						
df, 6				0,000000	0,080533	0,000000						
dm, 7				0,229122	0,118047	0,027047						
dv, 8				0,011362	0,195874	0,002225						
dg				0,021259	0,078617	0,001671						
ff				0,000000	0,015115	0,000000						
Suma Wi= 1					E(Rc)	0,1000	= SUMA Wi * E(Ri)					
					VAR (Rc)=	0,00030018154	(Suma ( (Wi^2)* VARi )) = 0,000230475824					
							(Suma ( 2 * Wi * Wj * COVARij ))= 0,000069705721					
MATRIZ DE COVARIANZAS a 3 años ANUALIZADA												
fiamm, 9	fiamm, 9	rf, 1	Grf	rfm, 2	rvm, 3	rv, 4	Grv	df, 6	dm, 7	dv, 8	dg	ff
fiamm, 9	0,000002967630											
rf, 1	0,000006418399	0,001324461716										
grf	0,000011975097	0,000067475364	0,000521394425									
rfm, 2	0,000011515397	0,000514537828	0,000190445138	0,001645214477								
rvm, 3	0,000009379960	0,000853783025	0,000286385435	0,002766712882	0,011228837695							
rv, 4	0,000027111500	0,002039486423	0,000447139203	0,006186015967	0,018895811223	0,041877888878						
grv	0,000007174517	0,000823633144	0,000410598099	0,002815415104	0,008181139326	0,016785332812	0,009647387662					
df, 6	0,000007629440	0,000076830890	0,000134227696	0,000180236622	0,000901546385	0,002023685174	0,000660783908	0,002777545560				
dm, 7	0,000011715515	0,000309266594	0,000179504189	0,000888686540	0,002505663722	0,004647602925	0,002109337366	0,000516304699	0,001115579205			
dv, 8	0,000009462929	0,000765518198	0,000194375087	0,002571995737	0,008527449823	0,017878177752	0,006946711569	0,002082692238	0,002324937182	0,012189185577		
dg	0,000002743684	-0,000111269224	0,000116694262	0,000213350758	0,000210313845	0,000342656465	0,000072925477	-0,000002131308	0,000228547015	-0,000055928268	0,003483386399	
ff	0,000005734959	0,000108567001	-0,000027304556	0,000272317472	0,001270785732	0,002507338824	0,000655551168	0,001398854506	0,000443967108	0,001633090166	0,001106503606	0,005411111910

FI normales												
Grupo i:			Wi (óptimo)	E(Ri) 5 años	Wi * E(Ri)							
fiamm, 9	0.000000		0.054158081		0.000000							
rf, 1	0.000000		0.057979		0.000000							
grf	0.000158		0.094765		0.005303							
rfm, 2	0.000000		0.079553		0.000000							
rvm, 3	0.000000		0.117112		0.000000							
rv, 4	0.054036		0.203697		0.011007							
grv	0.000000		0.109790		0.000000							
df, 6	0.000000		0.050351		0.000000							
d m, 7	0.045806		0.080555		0.003690							
dv, 8	0.000000		0.109595		0.000000							
dg	0.000000				0.000000							
ff	0.000000		0.050667		0.000000							
Suma Wi= 1				E(Rc)	0,1000	=SUMA Wi E(Ri)						
VAR (Rc)= 0.00068506421												
(Suma ( Wi^2 * VARi ) ) = 0.000609464357												
(Suma ( 2 * Wi * Wj * COVARij ) ) = 0.000075599849												
MATRIZ DE COVARIANZAS a 5 años ANUALIZADA												
	fiamm, 9	rf, 1	Grf	rfm, 2	rvm, 3	rv, 4	Grv	df, 6	d m, 7	dv, 8	dg	ff
fiamm, 9	0.000002920000											
rf, 1	0.000004015000	0.000865780000										
grf	0.000009125000	0.000448950000	0.000829990000									
rfm, 2	0.000007300000	0.000408800000	0.000212430000	0.001785945000								
rvm, 3	0.000004380000	0.000514285000	0.000295850000	0.002234530000	0.008566550000							
rv, 4	0.000012775000	0.001419120000	0.000486545000	0.005129345000	0.013591505000	0.032859855000						
grv	0.000002555000	0.000582905000	0.000356805000	0.002586390000	0.006656870000	0.013421050000	0.008506325000					
df, 6	0.000005110000	0.000077015000	0.000101835000	0.000128845000	0.000673060000	0.001310350000	0.000503700000	0.002571790000				
d m, 7	0.000007300000	0.000184690000	0.000179215000	0.000534725000	0.001472045000	0.002724725000	0.001232240000	0.000492385000	0.001451240000			
dv, 8	0.000005110000	0.000535090000	0.000171185000	0.001691410000	0.005370975000	0.011328140000	0.004536220000	0.001968810000	0.001779375000	0.008817305000		
dg	0.000002920000	-0.000111325000	0.000116300000	0.000213525000	0.000210240000	0.000342735000	0.000073000000	-0.000002190000	0.000228490000	-0.000055845000	0.003483560000	
ff	0.000004015000	0.000098185000	-0.000022995000	0.000163885000	0.000776355000	0.001561835000	0.000455155000	0.001392475000	0.000532900000	0.001704185000	0.001109235000	0.004080335000



OPTIMIZACION A UN AÑO:											
resticcion	E(Rc) 1 año	VAR (Rc)	PESOS (W)	OPTIMOS DE LOS FONDOS NORMALES DE CADA UNO DE LOS DOCE GRUPOS:							
p=2%	2,701%	0,000245%	fiann 9	rf 1	grf	rfm 2	rvn 3	rv 4	grv	d1 6	d1 m 7
p=3%	3,000%	0,000397%	0,8416	0,0000	0,1533	0,0000	0,0000	0,0000	0,0004	0,0000	0,0000
p=4%	4,000%	0,0002993%	0,4168	0,0002	0,5433	0,0010	0,0000	0,0000	0,0023	0,0000	0,0000
p=5%	6,000%	0,000869%	0,0006	0,0020	0,9126	0,0030	0,0000	0,0000	0,0019	0,0000	0,0000
	6,000%	0,005354%	0,0000	0,0000	0,4476	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	7,000%	0,191374%	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0428	0,0000	0,0000
	8,000%	0,610637%	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,4877	0,0000	0,0000
p=11%	9,000%	1,426228%	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,9326	0,0000	0,0000
	10,568%	7,284207%	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
OPTIMIZACION A TRES AÑOS:											
resticcion	E(Rc) 3 años	VAR(Rc)3años	fiann 9	rf 1	grf	rfm 2	rvn 3	rv 4	grv	d1 6	d1 m 7
p=3%	4,235%	0,0002968%	0,9999	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
p=4%	4,235%	0,0002968%	0,9999	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	5,000%	0,0008846%	0,8906	0,0000	0,0743	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	6,000%	0,0033885%	0,7463	0,0000	0,1730	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	7,000%	0,0074938%	0,6021	0,0000	0,2721	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	8,000%	0,0133005%	0,4579	0,0000	0,3710	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	9,000%	0,0208086%	0,3137	0,0000	0,4699	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	10,000%	0,0300182%	0,1695	0,0000	0,5688	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
p=0.12	11,401%	0,0409291%	0,0253	0,0000	0,6679	0,0016	0,0035	0,0073	0,0032	0,0010	0,0010
p=0.13	11,402%	0,0466555%	0,0000	0,0004	0,6696	0,0016	0,0035	0,0073	0,0032	0,0010	0,0010
OPTIMIZACION A CINCO AÑOS:											
resticcion	E(Rc)5 años	VAR(Rc) 5años	fiann 9	rf1	grf	rfm2	rvn3	rv4	grv	div 16	div m7
p=3%	5,416%	0,0002920%	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
p=4%	5,416%	0,0002920%	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
p=5%	5,416%	0,0002920%	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	6,000%	0,0015394%	0,8706	0,0000	0,1148	0,0000	0,0000	0,0063	0,0000	0,0000	0,0000
	7,000%	0,0087108%	0,6464	0,0000	0,3125	0,0000	0,0000	0,0167	0,0000	0,0000	0,0000
	8,000%	0,0222386%	0,4223	0,0000	0,5102	0,0000	0,0000	0,0272	0,0000	0,0000	0,0000
	9,000%	0,0421226%	0,1981	0,0000	0,7080	0,0000	0,0000	0,0375	0,0000	0,0000	0,0000
	10,000%	0,0685064%	0,0000	0,0000	0,9002	0,0000	0,0000	0,0540	0,0000	0,0000	0,0000
	11,000%	0,1225934%	0,0000	0,0000	0,9601	0,0000	0,0000	0,1399	0,0000	0,0000	0,0000
	12,000%	0,2308614%	0,0000	0,0000	0,7683	0,0000	0,0000	0,2317	0,0000	0,0000	0,0000
p=0.12	13,000%	0,3939350%	0,0000	0,0000	0,6765	0,0000	0,0000	0,3235	0,0000	0,0000	0,0000
p=0.13	14,000%	0,3939350%	0,0000	0,0000	0,5847	0,0000	0,0000	0,4153	0,0000	0,0000	0,0000
	15,000%	0,6118142%	0,0000	0,0000	0,4929	0,0000	0,0000	0,5071	0,0000	0,0000	0,0000
	16,000%	0,8844992%	0,0000	0,0000	0,4011	0,0000	0,0000	0,5989	0,0000	0,0000	0,0000
	17,000%	1,2119898%	0,0000	0,0000	0,3093	0,0000	0,0000	0,6907	0,0000	0,0000	0,0000
	18,000%	1,5942861%	0,0000	0,0000	0,2175	0,0000	0,0000	0,7825	0,0000	0,0000	0,0000
	19,000%	2,0313880%	0,0000	0,0000	0,1257	0,0000	0,0000	0,8743	0,0000	0,0000	0,0000
	20,000%	2,5232956%	0,0000	0,0000	0,0339	0,0000	0,0000	0,9661	0,0000	0,0000	0,0000
p=20%:	20,000%	3,070089%	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	20,170%	3,285955%	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000

				(del 02/98 al 02/99)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
--	--	--	--	----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



			FI buenos										
			Grupo, I:	Wi (óptimo)	E(Ri) 3 años		Wi * E(Ri)						
			fiamm, 9	0,316959	0,052176201		0,016538						
			rf, 1	0,487861	0,103919		0,050698						
			grf	0,095851	0,15879		0,015220						
			rfm, 2	0,073465	0,169067		0,012420						
			rvm, 3	0,000000	0,309665		0,000000						
			rv, 4	0,000000	0,377958		0,000000						
		restricción Wi=0	grv				0,000000						
			df, 6	0,018964	0,143533		0,002722						
			dm, 7	0,000000	0,175309		0,000000						
			dv, 8	0,006901	0,348013		0,002402						
		restricción Wi=0	dg				0,000000						
		restricción Wi=0	ff				0,000000						
			Suma Wi=	1		E(Rc)=	0,1000	= SUMA ( Wi * E(Ri) )					
						VAR(Rc)=	0,00012642547	(Suma ( (Wi^2)*VARi ) )=	0,000097077345				
								(Suma ( 2 * Wi * Wj * CCVARij ) )=	0,000029348125				
MATRIZ DE COVARIANZAS a 3 años ANUALIZADA													
	fiamm, 9	rf, 1	Grf	rfm, 2	rvm, 3	rv, 4	Grv	df, 6	dm, 7	dv, 8	dg	ff	
fiamm, 9	0,000005078188												
rf, 1	0,000011612733	0,000213876433											
grf	0,000013434643	0,000228065791	0,001279278557										
rfm, 2	0,000007966408	0,000064422015	0,000320961550	0,002492421620									
rvm, 3	0,000009634149	-0,000103251971	0,000424638025	0,008744369352	0,045431609716								
rv, 4	0,000011188638	-0,000095459576	0,000568223456	0,008515492885	0,039500362482	0,043829596807							
grv	0,000000166004	0,000007478360	0,000018066986	0,001111935081	0,003364259079	0,005080741446	0,029397903935						
df, 6	-0,000064198299	-0,000198694716	0,000364716238	0,000837623738	0,002181471496	0,002393298935	0,000119445100	0,035689112886					
dm, 7	0,000011795206	0,000025605197	0,000203077011	0,002734215141	0,011523743652	0,012351168610	0,001372238299	0,000716982257	0,013526098265				
dv, 8	0,000184208163	0,000751171480	0,000274081778	0,004638407296	0,022284201409	0,023885066871	0,004134025565	-0,061276724170	0,014411280127	0,160042397864			
dg	-0,000010082072	0,000012088146	-0,000021627922	0,000827967270	0,003602326938	0,002946738316	0,001379750518	0,000743929624	0,001415282671	0,001989116612	0,002809672130		
ff	-0,000004198505	-0,000165806043	-0,000077348676	0,001336871934	0,004789137087	0,007164338910	0,005893308507	0,001949437194	0,003494646822	0,004576930731	0,000540447913	0,014137412490	



			PESOS (Wi) OPTIMOS DE LOS FONDOS BUENOS DE CADA UNO DE LOS DOCE GRUPOS:											
restricción:	VAR(Rc)	E(Rc)	fiamm9	rf1	Grf	rfm2	rvm3	rv4	Grv	df6	dm7	dv8	dg	ff
r>=3%	0,000382%	0,0370	0,9900	0,0000	0,0024	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0019	0,0000	0,0000	0,0058	0,0000
	0,000451%	0,0400	0,9526	0,0092	0,0156	0,0010	0,0000	0,0001	0,0000	0,0017	0,0000	0,0000	0,0198	0,0000
...	0,001491%	0,0500	0,8099	0,0949	0,0282	0,0039	0,0000	0,0014	0,0000	0,0016	0,0004	0,0000	0,0597	0,0000
	0,003725%	0,0600	0,6629	0,1925	0,0365	0,0039	0,0000	0,0031	0,0000	0,0017	0,0013	0,0000	0,0983	0,0000
	0,007144%	0,0700	0,5175	0,2753	0,0532	0,0088	0,0000	0,0039	0,0000	0,0016	0,0022	0,0000	0,1375	0,0000
	0,011756%	0,0800	0,3713	0,3655	0,0657	0,0112	0,0000	0,0052	0,0000	0,0015	0,0032	0,0000	0,1764	0,0000
	0,017557%	0,0900	0,2251	0,4557	0,0782	0,0136	0,0000	0,0064	0,0000	0,0015	0,0041	0,0000	0,2154	0,0000
	0,024549%	0,1000	0,0790	0,5459	0,0907	0,0161	0,0000	0,0076	0,0000	0,0015	0,0050	0,0000	0,2543	0,0000
	0,032912%	0,1100	0,0000	0,5847	0,0770	0,0120	0,0000	0,0100	0,0000	0,0010	0,0059	0,0000	0,3094	0,0000
	0,043936%	0,1200	0,0000	0,5636	0,0324	0,0000	0,0000	0,0138	0,0000	0,0000	0,0067	0,0000	0,3835	0,0000
	0,057929%	0,1300	0,0000	0,5192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0154	0,0000	0,0000	0,0074	0,0000	0,4580	0,0000
	0,075076%	0,1400	0,0000	0,4404	0,0000	0,0000	0,0000	0,0168	0,0000	0,0000	0,0082	0,0000	0,5346	0,0000
	0,095409%	0,1500	0,0000	0,3617	0,0000	0,0000	0,0000	0,0180	0,0000	0,0000	0,0085	0,0005	0,6113	0,0000
	0,118907%	0,1600	0,0000	0,2831	0,0000	0,0000	0,0000	0,0192	0,0000	0,0000	0,0086	0,0011	0,6880	0,0000
	0,145568%	0,1700	0,0000	0,2044	0,0000	0,0000	0,0000	0,0203	0,0000	0,0000	0,0087	0,0018	0,7648	0,0000
...	0,175393%	0,1800	0,0000	0,1257	0,0000	0,0000	0,0000	0,0215	0,0000	0,0000	0,0089	0,0024	0,8415	0,0000
	0,208381%	0,1900	0,0000	0,0471	0,0000	0,0000	0,0000	0,0227	0,0000	0,0000	0,0090	0,0030	0,9182	0,0000
	0,764895%	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0521	0,2538	0,0000	0,0000	0,0000	0,6941	0,0000
r>=0,21	7,112709%	0,2099	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

ANEXO 3.27.: Carteras óptimas a tres años de los nueve fondos de inversión buenos.

restriccion	VAR(Rc)3años	E(Rc)3años	PESOS (W) OPTIMOS DE LOS FONDOS BUENOS DE CADA UNO DE LOS NUEVE GRUPOS														
			fiam9	r1	G1	fm2	rm3	r4		Gv	d6	dm7		d8	dg	H	
>=4%	0.000494%	0.0524	0.9981	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0019	0.0000	0.0000	0.0000			
	0.000494%	0.0524	0.9981	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0019	0.0000	0.0000	0.0000			
>=5%	0.000930%	0.0600	0.8913	0.0721	0.0168	0.0156	0.0000	0.0000	0.0000		0.0036	0.0000	0.0005	0.0005			
	0.002377%	0.0700	0.7477	0.1761	0.0366	0.0301	0.0000	0.0000	0.0000		0.0075	0.0000	0.0021	0.0021			
	0.004812%	0.0800	0.6041	0.2800	0.0563	0.0446	0.0000	0.0000	0.0000		0.0113	0.0000	0.0037	0.0037			
	0.008234%	0.0900	0.4605	0.3839	0.0761	0.0660	0.0000	0.0000	0.0000		0.0151	0.0000	0.0053	0.0053			
	0.012643%	0.1000	0.3170	0.4879	0.0669	0.0735	0.0000	0.0000	0.0000		0.0190	0.0000	0.0069	0.0069			
	0.018008%	0.1100	0.1734	0.5918	0.1156	0.0879	0.0000	0.0000	0.0000		0.0228	0.0000	0.0085	0.0085			
	0.024421%	0.1200	0.0298	0.6957	0.1364	0.1024	0.0000	0.0000	0.0000		0.0266	0.0000	0.0101	0.0101			
	0.0382827%	0.1300	0.0000	0.5972	0.2219	0.1241	0.0000	0.0000	0.0000		0.0363	0.0000	0.0175	0.0175			
	0.045426%	0.1400	0.0000	0.4567	0.3254	0.1357	0.0000	0.0040	0.0040		0.0528	0.0000	0.0254	0.0254			
	0.062252%	0.1500	0.0000	0.3183	0.4287	0.1450	0.0000	0.0087	0.0087		0.0661	0.0000	0.0332	0.0332			
	0.083305%	0.1600	0.0000	0.1798	0.5321	0.1543	0.0000	0.0135	0.0135		0.0794	0.0000	0.0410	0.0410			
	0.108584%	0.1700	0.0000	0.0414	0.6364	0.1636	0.0000	0.0182	0.0182		0.0927	0.0000	0.0488	0.0488			
	0.139401%	0.1800	0.0000	0.0000	0.7130	0.0718	0.0000	0.0615	0.0615		0.1066	0.0000	0.0571	0.0571			
	0.180447%	0.1900	0.0000	0.0000	0.7270	0.0000	0.0000	0.0956	0.0956		0.1140	0.0000	0.0635	0.0635			
	0.238127%	0.2000	0.0000	0.0000	0.6810	0.0000	0.0000	0.1376	0.1376		0.1138	0.0000	0.0675	0.0675			
	0.313604%	0.2100	0.0000	0.0000	0.6360	0.0000	0.0000	0.1798	0.1798		0.1136	0.0000	0.0716	0.0716			
	0.406878%	0.2200	0.0000	0.0000	0.5691	0.0000	0.0000	0.2219	0.2219		0.1134	0.0000	0.0756	0.0756			
	0.517949%	0.2300	0.0000	0.0000	0.5431	0.0000	0.0000	0.2641	0.2641		0.1132	0.0000	0.0796	0.0796			
	0.646818%	0.2400	0.0000	0.0000	0.4972	0.0000	0.0000	0.3062	0.3062		0.1130	0.0000	0.0836	0.0836			
	0.793484%	0.2500	0.0000	0.0000	0.4512	0.0000	0.0000	0.3483	0.3483		0.1128	0.0000	0.0876	0.0876			
	0.967947%	0.2600	0.0000	0.0000	0.4052	0.0000	0.0000	0.3905	0.3905		0.1126	0.0000	0.0917	0.0917			
	1.140207%	0.2700	0.0000	0.0000	0.3693	0.0000	0.0000	0.4326	0.4326		0.1124	0.0000	0.0957	0.0957			
	1.340265%	0.2800	0.0000	0.0000	0.3133	0.0000	0.0000	0.4748	0.4748		0.1122	0.0000	0.0997	0.0997			
	1.568120%	0.2900	0.0000	0.0000	0.2674	0.0000	0.0000	0.5169	0.5169		0.1120	0.0000	0.1037	0.1037			
	1.793772%	0.3000	0.0000	0.0000	0.2214	0.0000	0.0000	0.5591	0.5591		0.1118	0.0000	0.1078	0.1078			
	2.047221%	0.3100	0.0000	0.0000	0.1755	0.0000	0.0000	0.6012	0.6012		0.1116	0.0000	0.1118	0.1118			
	2.318468%	0.3200	0.0000	0.0000	0.1295	0.0000	0.0000	0.6433	0.6433		0.1114	0.0000	0.1158	0.1158			
	2.607512%	0.3300	0.0000	0.0000	0.0835	0.0000	0.0000	0.6855	0.6855		0.1112	0.0000	0.1198	0.1198			
	2.914363%	0.3400	0.0000	0.0000	0.0376	0.0000	0.0000	0.7276	0.7276		0.1110	0.0000	0.1238	0.1238			
>=35%	3.160954%	0.3471	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0099	0.7420	0.7420		0.1100	0.0011	0.1363	0.1363			
>=36%	3.160954%	0.3471	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0099	0.7420	0.7420		0.1100	0.0011	0.1363	0.1363			

PESOS (Wi) OPTIMOS DE LOS FONDOS BUENOS DE CADA UNO DE LOS OCHO GRUPOS:														
restricción:	VAR(Rc)5años	E(Rc)5años	fiamm9	rf1	Grf	rfm2	rvm3	rv4	Grv	df6	dm7	dv8	dg	ff
r>=4%	0,000552%	0,0632	0,9975	0,0000	0,0000	0,0005	0,0000			0,0018	0,0002	0,0000		
r>=5%	0,000552%	0,0632	0,9975	0,0000	0,0000	0,0005	0,0000			0,0018	0,0002	0,0000		
r>=6%	0,000552%	0,0632	0,9975	0,0000	0,0000	0,0005	0,0000			0,0018	0,0002	0,0000		
	0,001352%	0,0700	0,8764	0,0367	0,0572	0,0247	0,0000			0,0024	0,0023	0,0003		
	0,005112%	0,0800	0,6874	0,1087	0,1376	0,0539	0,0000			0,0058	0,0043	0,0024		
	0,011932%	0,0900	0,4985	0,1806	0,2179	0,0831	0,0000			0,0091	0,0063	0,0044		
	0,021810%	0,1000	0,3095	0,2526	0,2983	0,1124	0,0000			0,0125	0,0083	0,0064		
	0,034748%	0,1100	0,1205	0,3245	0,3787	0,1416	0,0000			0,0158	0,0103	0,0085		
	0,051032%	0,1200	0,0000	0,2983	0,4871	0,1701	0,0000			0,0197	0,0130	0,0118		
	0,073869%	0,1300	0,0000	0,0992	0,6449	0,1974	0,0000			0,0244	0,0169	0,0172		
	0,109806%	0,1400	0,0000	0,0000	0,8570	0,0378	0,0188			0,0235	0,0336	0,0293		
	0,242666%	0,1500	0,0000	0,0000	0,8143	0,0000	0,1025			0,0000	0,0000	0,0833		
	0,605413%	0,1600	0,0000	0,0000	0,6508	0,0000	0,1916			0,0000	0,0000	0,1577		
	1,205963%	0,1700	0,0000	0,0000	0,4872	0,0000	0,2807			0,0000	0,0000	0,2320		
	2,044316%	0,1800	0,0000	0,0000	0,3237	0,0000	0,3699			0,0000	0,0000	0,3064		
	3,120472%	0,1900	0,0000	0,0000	0,1602	0,0000	0,4590			0,0000	0,0000	0,3808		
	4,435276%	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5379			0,0000	0,0000	0,4621		
	8,101518%	0,2100	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1241			0,0000	0,0000	0,8759		
r>=0,22	10,038675%	0,2130	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000			0,0000	0,0000	1,0000		

## ANEXOS

### CAPITULO 4:

Análisis empírico sobre la gestión de carteras en el sector asegurador.



## ANEXO 4.1.

## CUESTIONARIO ORIGINAL.

ENTIDAD
---------

ACTIVIDAD (RAMO)
------------------

1- Qué **importancia** le atribuye a la gestión conjunta de activos y pasivos (ALM).

**Importante****Muy importante****No importante**

2- Conocen y utilizan los conceptos de **duración**.

**Si****No**

3- Están familiarizados con el concepto de **convexidad**.

**Si****No**

4- Que técnicas de las siguiente, emplean para la gestión de carteras:

4.1- Técnicas de **simulación** con escenarios.

**Si****No**

4.2- Tienen **segmentada** su cartera de inversiones.

**Si****No**

4.3- Preparan **balances** con activos y pasivos, a precios de mercado, para uso interno.

**Si**

**4.3.1- ¿Con qué periodicidad?**

**No**

4.4- Utilizan **derivados** para cobertura de riesgos.

**Si**

**4.4.1- ¿Cuáles?**

**No**



5- Cómo miden la calidad de la gestión de inversiones:

5.1- Emplean los **pasivos** como referencia.

Si No

5.2- Utilizan índices de **activos** como parámetros de medición.

Si No

5.3- Realizan comparaciones con sus **competidores**.

Si No

5.4- Emplean **otras** referencias.

Si

5.4.1- ¿Cuáles?

No

6- En la fase del **diseño** de productos, llevan a cabo el análisis conjunto de activos y pasivos.

No

Sólo en los productos principales

Para algunos productos únicamente

7- Existe en su Entidad un **Comité** ALM de gestión conjunta de activos y pasivos.

Si

7.1- ¿Cuántos **miembros** los componen?

No

8- Considera usted que el nivel de **coordinación** entre los actuarios y los gestores de carteras es adecuado.

Si

No

8.1- ¿Con qué **regularidad** se reúnen?

9 - Qué nivel de importancia concede al valor en riesgo (**Var**: Value at risk) como estimador de riesgo:

Ninguna

Relativa

Mucha

10 - Qué aspectos destacaría usted, de especial relevancia en la gestión de carteras de Aseguradoras.

## ANEXO 4.2.

### ENTIDADES QUE RESPONDEN.

#### ENTIDADES GESTORAS DE FONDOS DE PENSIONES (EGFP):

- AGF- Atlántico gestora FP (8)
- Ahorro Andaluz EGFP (2)
- Banesto Pensiones EGFP (1)
- BBV Pensiones EGFP (5)
- Caser-Pensiones (7)
- Fonditel EGFP (3)
- Ges Fibanc SGIIC (6)
- Urquijo gestión de pensiones (4)

#### ENTIDADES ASEGURADORAS DEL RAMO DE VIDA:

- Barclay Vida y Pensiones (15)
- CaixaSabadell Vida (18)
- Intercaser S.A. (11)
- Sudamérica vida y pensiones, Cia de seguros y reaseguros S.A. (36)
- Sume (19)
- Unicorp Vida (12)
- Hermandad Nacional Arquitectos (13)
- Montepio Loreto, MPS (9)
- Mupiti, Mutualidad de Previsión Social de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales (17)
- Mutualidad de Empleados del Banco de España (10)
- Mutualidad de Previsión del Personal de Nestlé (14)
- Prevision Sanitaria Nacional, PSN, Mutua de Seguros de PF (16)

#### ENTIDADES ASEGURADORAS DE RAMOS VIDA Y NO VIDA:

- Aegon Unión Aseguradora (28)
- AGF Union-Fenix (23)
- American Life Insurance Co. (30)
- Aseguradora Valenciana SA (26)
- AXA Auro Iberica- Axa Auro Vida (Axa seguros, de vida y no vida) (25)
- Banco Vitalicio de España (Seguros) (21)
- Mutualidad de Prevision Social FAM (20)
- Norte-Hispana (no vida y vida) (24)
- Plus Ultra (31)
- Previsión Española SA (22)
- Santa Lucia (27)
- Seguros Bilbao (29)

#### ENTIDADES ASEGURADORAS DE RAMOS NO VIDA:

- FIATC Mutua de Seguros y Reaseguros (seguros) (34)
- Independent Insurance Co. Ltd. (32)
- Igualatorio Médico Quirúrgico, SA (33)

#### SOCIEDAD DE VALORES, S.A.:

- Mapfre Inversión (37)

#### ENTIDAD QUE NO CONTESTA A "ENTIDAD" Y "ACTIVIDAD" (35)

#### ENTIDADES QUE NO RELLENAN EL CUESTIONARIO:

- Hermes Kreditversicherungs-AG Sucursal en Madrid (Dpto. Admon en Alemania)
- Newwater insur. Limieted (apenas opera en España)
- Swiss Re (dejó de operar)

entidad	importancia	duración	convexidad	simulación	segment	balances	periodic	derivados	pasivos	activos
1	importante	si	si	si	si	si		si	si	si
2	muy importante	si	si	si	si	si	mensual	si	si	
3		si	si	si	si	si	mensual	si	si	si
4	muy importante	si	si	si	si	no		si	no	si
5	importante	si	si	si	si	si	diana	si	no	si
6	no importante	si	si	si	si	si	semanal	si	no	si
7	muy importante	si	si	si	si	si	diana	si	no	si
8	muy importante	si	si	no	si	si	diana	si	no	si
9	muy importante	si	si	si	si	si	mensual	si	no	si
10	muy importante	si	si	si	si	si	mensual	no	no	si
11	muy importante	si	si	si	si	s	mensual	no	no	s
12	muy importante	si	si	si	si	si	mensual	si	si	
13	muy importante	s	si	si	si	si	diana	si		s
14	muy importante	si	si		si	si		si		si
15	muy importante	s	si	si	no	s	mensual	s	si	no
16	muy importante	si	si	no	si	si	trimestral	si	si	si
17	no importante	si	no	no	si	s	trimestral	si	si	no
18	muy importante	si	si	si	si	si	mensual	no	si	
19	importante	si	no		si	no		si		
20	muy importante	si	si	no	s	s	trimestral	si	si	si
21	muy importante	s	si	si	si	no		si	no	no
22	muy importante	no	no	no	si	no		no	no	si
23	muy importante	si	si	si	si	si	trimestral	si	s	si
24	importante	no	no	no	no	no		no	no	no
25	muy importante	si	si	si	si	si	trimestral	no	si	s
26	importante	si	si	no	si	si	semestral	no		si
27	muy importante	si	si	si	si	si	trimestral	no	si	s
28	muy importante	s	s	si	si	s	semestral	si	no	si
29	muy importante	s	si	si	si	si	anual	no	si	si
30	muy importante	si	s	si	si	s	mensual	no	si	no
31	muy importante	si	no	si	s	si	trimestral	no	si	si
32	importante	no	si	no	si			s		
33	importante	no	no	si	s	s		s	s	si
34	muy importante	si	no	no	si	s	trimestral	no	no	s
35	importante	si	si	no	s	s	trimestral	no	si	si
36	muy importante	si	si	s	si	s	mensual	s	si	si
37	muy importante	si	s	si	si	s	trimestral	no	si	no



## ANEXO 4.4.

## RANKING DE ALGUNAS ENTIDADES QUE RESPONDEN LA ENCUESTA.

ENTIDAD:	LUGAR EN EL RANKING:
----------	----------------------

Entidades gestoras de fondos de pensiones (EGFP):

- AGF- Atlántico gestora FP (8)	8
Banesto Pensiones EGFP (1)	9
BBV Pensiones EGFP (5)	5
- Caser-Pensiones (7)	18

Entidades aseguradoras del ramo de vida:

- Barclay Vida y Pensiones (15)	42
- CaixaSabadell Vida (18)	21 en aseguradoras 13 en fondos
Intercaser S.A. (11)	16

Entidades aseguradoras de ramos vida y no vida:

- Aegon Unión Aseguradora (28)	25
AGF Union-Fenix (23)	8
AXA seguros, de vida y no vida (25)	23
- Banco Vitalicio de España (Seguros) (21)	4 en aseguradoras 17 en fondos
Santa Lucía (27)	10
- Seguros Bilbao (29)	36

Entidades aseguradoras de ramos no vida:

FIATC Mutua de Seguros y Reaseguros (34)	38
--	----

Sociedad de valores, s.a.

Mapfre Inversión (37)	1 en aseguradoras 12 en fondos
-----------------------	-----------------------------------

entidad	actividad	acti2	var	var2	importancia	importa2
1	gestoras FP	gestoras	mucha	mucha	importante	no muy imp
2	gestoras FP	gestoras	mucha	mucha	muy importante	muy imp
3	gestoras FP	gestoras	relativa	ninguna o relativa		
4	gestoras FP	gestoras	mucha	mucha	muy importante	muy imp
5	gestoras FP	gestoras	relativa	ninguna o relativa	importante	no muy imp
6	gestoras FP	gestoras	relativa	ninguna o relativa	no importante	no muy imp
7	gestoras FP	gestoras	mucha	mucha	muy importante	muy imp
8	gestoras FP	gestoras	mucha	mucha	muy importante	muy imp
9	vida	vida	relativa	ninguna o relativa	muy importante	muy imp
10	vida	vida	relativa	ninguna o relativa	muy importante	muy imp
11	vida	vida	relativa	ninguna o relativa	muy importante	muy imp
12	vida	vida	mucha	mucha	muy importante	muy imp
13	vida	vida	mucha	mucha	muy importante	muy imp
14	vida	vida	mucha	mucha	muy importante	muy imp
15	vida	vida	relativa	ninguna o relativa	muy importante	muy imp
16	vida	vida	relativa	ninguna o relativa	muy importante	muy imp
17	vida	vida	relativa	ninguna o relativa	muy importante	muy imp
18	vida	vida	mucha	mucha	no importante	no muy imp
19	vida	vida	relativa	ninguna o relativa	muy importante	muy imp
20	vida y no vida	vidas	relativa	ninguna o relativa	importante	no muy imp
21	vida y no vida	vidas	relativa	ninguna o relativa	muy importante	muy imp
22	vida y no vida	vidas	relativa	ninguna o relativa	muy importante	muy imp
23	vida y no vida	vidas	mucha	mucha	muy importante	muy imp
24	vida y no vida	vidas	relativa	ninguna o relativa	muy importante	muy imp
25	vida y no vida	vidas	relativa	ninguna o relativa	importante	no muy imp
26	vida y no vida	vidas	mucha	mucha	muy importante	muy imp
27	vida y no vida	vidas	relativa	ninguna o relativa	muy importante	muy imp
28	vida y no vida	vidas	relativa	ninguna o relativa	muy importante	muy imp
29	vida y no vida	vidas	relativa	ninguna o relativa	muy importante	muy imp
30	vida y no vida	vidas	relativa	ninguna o relativa	muy importante	muy imp
31	vida y no vida	vidas	relativa	ninguna o relativa	muy importante	muy imp
32	no vida	vidas	relativa	ninguna o relativa	importante	no muy imp
33	no vida	vidas	relativa	ninguna o relativa	importante	no muy imp
34	no vida	vidas	relativa	ninguna o relativa	muy importante	muy imp
35	no contesta	vidas	relativa	ninguna o relativa	muy importante	no muy imp
36	vida	vidas	relativa	ninguna o relativa	muy importante	muy imp
37	sociedad de valores,SA	vidas	ninguna	ninguna o relativa	muy importante	muy imp

			gestoras	ACTIVI2		Total
				vida	otras	
derivados	si	Recuento	8	9	6	23
		% de ACTIVI2	100	75	35	62
	no	Recuento		3	11	14
		% de ACTIVI2		25	65	38
Total		Recuento	8	12	17	37
		% de ACTIVI2	100	100	100	100
comite	si	Recuento	2	7	5	14
		% de ACTIVI2	25	58	31	39
	no	Recuento	6	5	11	22
		% de ACTIVI2	75	42	69	61
Total		Recuento	8	12	16	36
		% de ACTIVI2	100	100	100	100
coordinac	si	Recuento	4	8	11	23
		% de ACTIVI2	57	67	73	68
	"no"	Recuento	3	4	4	11
		% de ACTIVI2	43	33	27	32
Total		Recuento	7	12	15	34
		% de ACTIVI2	100	100	100	100
VAR2	ninguna o relativa	Recuento	3	8	12	23
		% de ACTIVI2	38	67	86	68
	mucha	Recuento	5	4	2	11
		% de ACTIVI2	63	33	14	32
Total		Recuento	8	12	14	34
		% de ACTIVI2	100	100	100	100
IMPORTA2	no muy imp	Recuento	3	2	5	10
		% de ACTIVI2	43	17	29	28
	muy imp	Recuento	4	10	12	26
		% de ACTIVI2	57	83	71	72
Total		Recuento	7	12	17	36
		% de ACTIVI2	100	100	100	100
convexidad	si	Recuento	8	10	12	30
		% de ACTIVI2	100	83	71	81
	no	Recuento		2	5	7
		% de ACTIVI2		17	29	19
Total		Recuento	8	12	17	37
		% de ACTIVI2	100	100	100	100
duracion	si	Recuento	8	12	13	33
		% de ACTIVI2	100	100	76	89
	no	Recuento			4	4
		% de ACTIVI2			24	11
Total		Recuento	8	12	17	37
		% de ACTIVI2	100	100	100	100





Reunido el Tribunal que suscribe en el día  
de la fecha, acorda calificar la presente Tesis  
Doctoral con la censura de ..... *Sobresaliente "Cum Laude" (Per Votum)*  
Madrid, *15 de Diciembre de 2000*



